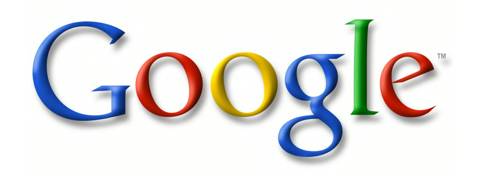
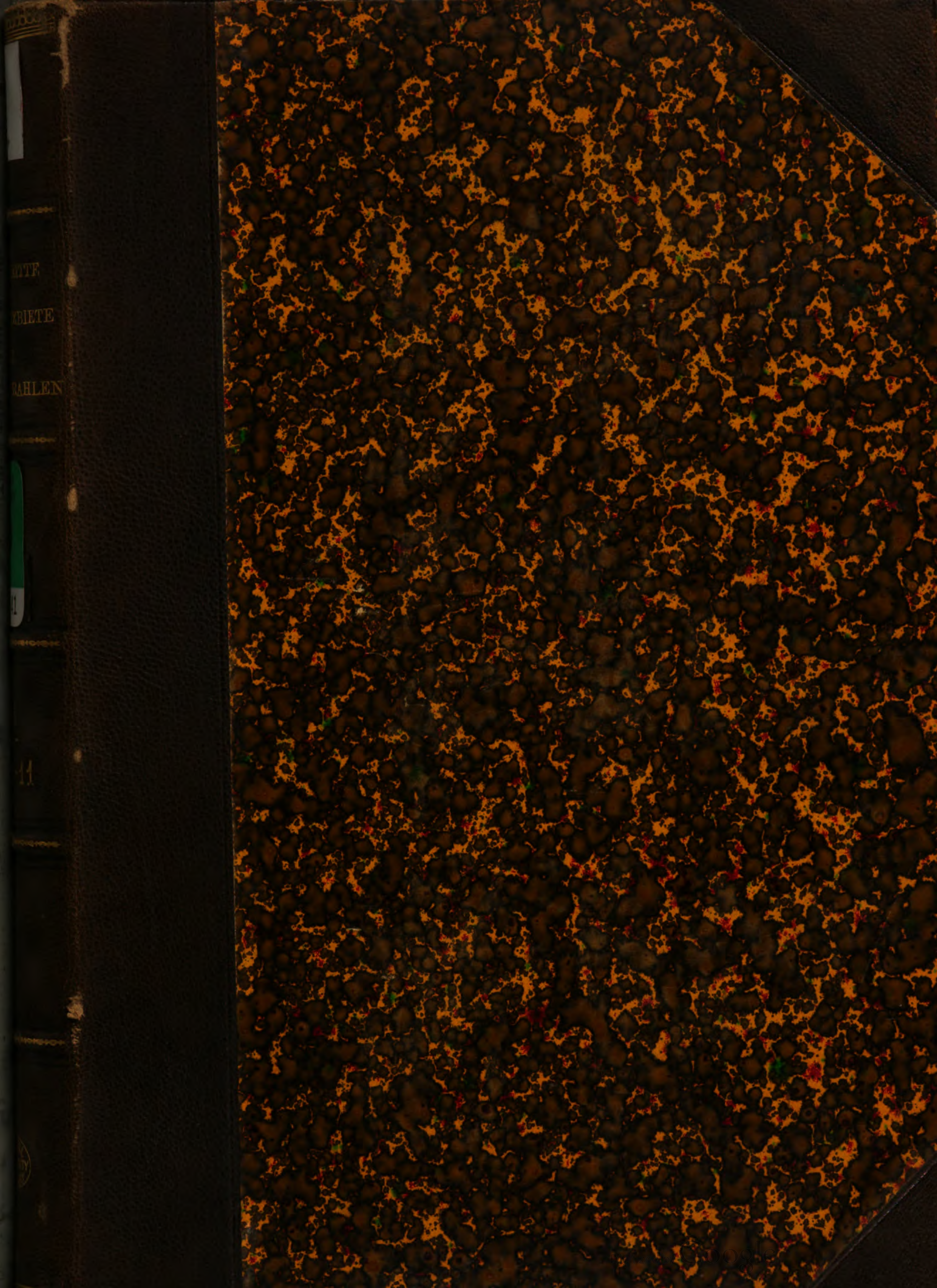
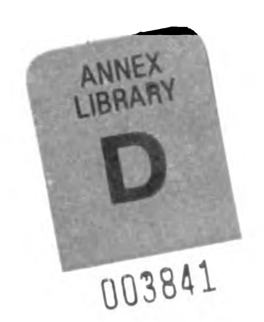







CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 069 762 940

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Staatsrat Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Hamburg, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Dr. **Gocht** in Halle, Privatdozent Dr. **Grashey** in München, Dr. **Groedel** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Privatdozent Dr. **Klieneberger** in Königsberg, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. **v. Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Sechzehnter Band

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1910—1911



Inhalt.

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Sachregister.

Bei Benutzung des Sachregisters sind in den meisten Fällen sämtliche Abteilungen nachzusehen.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten.)

V. VI bedeutet: Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft. Bd. VI.

Therapie und pathologische Anatomie. Intensität und Dosierung. Physiologische Wirkungen.

Technik der Anwendungsweisen der Röntgenstrahlen. Physikalisches. Instrumentarium und Fabrikation.

Diagnostik und Casuistik.

Bücherbesprechungen. Soziales.

Vereine und Kongresse.

Kavernen bei beginnender und bei vorgeschrittener Lungentuberkulose.

Von

Prof. **H. Rieder** (München).

(Hierzu Tafel I—III.)

Mehr und mehr dringt die Erkenntnis bei einsichtsvollen Ärzten durch, dass Sitz und Ausdehnung der chronischen Lungentuberkulose mit Hilfe der Röntgenstrahlen genau und sicher zu bestimmen ist, ja dass wir in der Röntgenuntersuchung ein Lokalisationsverfahren besitzen, das in bezug auf Zuverlässigkeit von keiner andern klinischen Methode auch nur annähernd erreicht wird.

Schon in früheren Arbeiten (Kongressverhandlungen der deutschen Röntgen-Gesellschaft, Deutsches Archiv für klinische Medizin, Beiträge zur Klinik der Tuberkulose) habe ich mich bemüht, in überzeugender Weise zu schildern, dass bei sehr vielen Fällen von Anfangstuberkulose das Röntgenverfahren gar nicht zu entbehren ist, weil es fast stets einen klaren, eindeutigen, den pathologisch-anatomischen Veränderungen entsprechenden Befund liefert. Es ist allerdings dabei betont worden, dass vereinzelte Fälle vorkommen, bei denen es selbst mit Hilfe der Röntgenuntersuchung schwierig ist, eine sichere diagnostische Entscheidung zu fällen, bzw. wo erst nach gründlicher Plattenkritik eine röntgenologische Beurteilung des Krankheitsbildes möglich ist.

Um den Kampf gegen die genannte Krankheit mit Erfolg aufnehmen zu können, muss sie möglichst frühzeitig erkannt werden, und dazu benötigen wir eben der Röntgenuntersuchung. Denn wir dürfen uns nicht damit begnügen, die Lunge bloss nach oberflächlich gelegenen Krankheitsherden abzusuchen, sondern wir müssen auch nach tieferliegenden, besonders zentralen, an der Lungenwurzel sitzenden Herden fahnden, um ein sicheres Urteil über die Beschaffenheit dieses für Tuberkulose-Infektion so empfänglichen Organes abgeben zu können.

Damit die genannte Untersuchungsmethode aber anschauliche, klare Ergebnisse liefert, muss ein modernes, vollwertiges Instrumentarium benützt werden, wozu nicht bloss ein Induktorium, welches eine geeignete Kurvenform des Sekundärstroms liefert, sondern auch eine scharfzeichnende Röntgenröhre erforderlich ist.

Nur unter dieser Voraussetzung gelingt es, den Anfängen der manifesten Tuberkulose am Hilus, an der Lungenspitze und den dazwischen liegenden Lungenpartien erfolgreich nachzuspüren. Sind doch bei der Hilustuberkulose sowie bei peribronchialer und perivaskulärer Tuberkulose die Krankheitserscheinungen — besonders bei gesunder Bronchialschleimhaut — meistens nur geringgradig und deshalb für die Diagnose oft nicht zu verwerten.

Der nachstehenden Mitteilung liegt die Absicht zugrunde, auf einen weiteren, bisher nur wenig gewürdigten, aber doch recht wichtigen röntgenologischen Befund aufmerksam zu machen, der unerwarteteterweise schon in früheren Stadien dieser Erkrankung, besonders bei

geschlossener Tuberkulose, zur Beobachtung kommt — nämlich auf den Nachweis von Destruktionskavernen im Röntgenbilde.

Zunächst einige Bemerkungen über die Entstehung und Weiterentwicklung der Kavernen in der menschlichen Lunge.

Diese mit Recht gefürchteten Nebenprodukte der Tuberkulose kommen bekanntlich zustande durch nekrotischen Zerfall bzw. Erweichung und eventuell Verflüssigung käsiger Herde — mit oder ohne Durchbruch derselben in einen benachbarten Bronchus — unter peripherer Ausbreitung des Krankheitsprozesses, indem durch bazilläre Produkte eine chronische, zirkumskripte Pneumonie im angrenzenden Lungengewebe erzeugt wird. Durch fortschreitenden Gewebszerfall kann allmählich die bekannte, meistens von einer Bindegewebskapsel umschlossene Höhle sich entwickeln, die gewöhnlich mit käsigem Detritus mehr oder weniger ausgefüllt ist.

Die den Krankheitsbezirk umschliessende Bindegewebskapsel bleibt meistens lange Zeit hindurch in dem ursprünglichen Umfange bestehen. Es ist wahrscheinlich, dass in derartigen Fällen durch periphere Bindegewebswucherung weiteren Gewebsveränderungen Einhalt geboten und einer Vergrösserung der Kaverne vorgebeugt wird. Ja, dieselbe kann durch diesen Bindegewebswall von dem umgebenden Lungengewebe vollständig abgeschlossen werden. Später kann es durch Retraktion des peripheren Bindegewebes sowie durch Vertrocknung und Verkalkung des Kaverneninhaltes zu Verkleinerung oder sogar — durch Narbenbildung — zu Verschliessung und Ausheilung der Kaverne kommen. Bei älteren Hohlgeschwüren wird die Ausheilung durch Ausstossung der eitrigen Kavernenmassen mit dem Sputum und den damit verbundenen Reinigungsprozess noch besonders unterstützt. Allerdings eine eigentliche Heilung findet hier nicht statt, sondern nur ein Heilungsvorgang in dem Sinne, dass an Stelle des ursprünglichen tuberkulösen Gewebes glattwandige Höhlen gebildet werden, welche dauernd Eiter sezernieren.

Besteht indessen keine Heilungstendenz und schreitet der käsige Zerfall fort, indem das Wandgewebe eitrig einschmilzt, so findet eine Vergrösserung des Hohlraumes nach der einen oder anderen Richtung statt und auf diese Weise entsteht eine chronisch-progressive, bzw. eitrig- oder käsig-ulzeröse Kaverne. Von dem ursprünglichen Lungengewebe sind dann oft nur Septa und Gefässe, welche dem Zerfall am besten widerstehen, im Hohlraum noch vorhanden und es kann so zur Ausbildung der bekannten mehrkammerigen Kavernen kommen.

Über gewebliche Beschaffenheit und Inhalt der Kavernen bei Anfangstuberkulose ist man natürlich, weil deren Träger nur selten zur Sektion kommen, nicht so gut unterrichtet wie über die bei vorgeschrittener Tuberkulose vorkommenden Kavernen. Während man dieselben gelegentlich von Obduktionen für gewöhnlich mit Luft oder mit Sekret, bzw. mit beiden Stoffen erfüllt findet, enthalten sie im jugendlichen Zustande, namentlich während der Heilung, weder Gas noch Flüssigkeit. Sie bilden also, streng genommen, in diesem Stadium keinen Hohlraum, sondern nur das Vorstadium der eigentlichen Kaverne, insofern sie aus Granulationsgewebe oder käsigem Gewebe bestehen, das von einer derben Bindegewebsmembran umschlossen wird. Das Granulationsgewebe wandelt sich, vorausgesetzt dass der käsige Zerfall nicht weiterschreitet, mehr und mehr in narbiges Gewebe um und auch das fibröse Bindegewebe der Kavernenwand zeigt in solchem Falle die Tendenz zu schrumpfen und das Nachbargewebe an sich heranzuziehen, so dass schliesslich eine narbige Obliteration der Kaverne zustande kommt.

Diese mannigfaltigen pathologisch-anatomischen Vorgänge sind auch des röntgenologischen Studiums wert und müssen durch fortlaufende Untersuchungen in ihren Einzelheiten noch genauer verfolgt werden. —

Zunächst sollen die perkutorisch-auskultatorischen Befunde bei tuberkulösen Kavernen und deren diagnostische Bedeutung einer Erörterung unterworfen und im Anschlusse



hieran die diesbezüglichen, bisher konstatierten röntgenologischen Befunde besprochen werden!

Man nimmt allgemein an, dass derartige Höhlenbildungen in der Lunge, nur wenn sie mindestens die Grösse einer Welschnuss besitzen und höchstens 1 cm tief liegen, der perkutorisch-auskultatorischen Diagnose zugänglich sind und auch nur dann, wenn sie von infiltriertem luftleerem Gewebe umschlossen sind.

Die allbekannten klinisch-diagnostischen Merkmale einer Kaverne — Dämpfung mit tympanitischem Beiklang, grossblasiges klingendes Rasseln, verstärkter Pektoralfremitus, bei freier Kommunikation der vorhandenen Höhle mit den Bronchien auch Wintrichscher, Gerhardtscher oder Friedreichscher Schallwechsel, ferner metamorphosiertes Atmen, Wasserpfeifengeräusch sowie das Geräusch des gesprungenen Topfes (dieses auch bei elastischer Thoraxwand von Kindern, die keine Kavernen haben), endlich durch seinen Luftmangel charakterisiertes, gleichmässig beschaffenes, münzenförmiges Sputum von eitriger Beschaffenheit — alle diese Kennzeichen einer Kaverne finden sich entweder einzeln oder in mannigfacher Kombination vor.

Die genannten Kavernensymptome werden von Klinikern und Ärzten ganz verschieden bewertet. Vielfach werden nur die metallklingenden Phänomene (Metallklang bei der Perkussion, amphorisches Atmen und metallisch klingendes Rasseln bei der Auskultation) als absolut beweiskräftig für das Vorhandensein einer Kaverne anerkannt. Dieselben sind aber nur grossen, lufthaltigen Hohlräumen mit glatten Wandungen eigen.

Ist diese Auffassung richtig, so sind also nur letztere der perkutorisch-auskultatorischen Diagnose zugänglich. Sie finden sich aber nur bei vorgeschrittener Tuberkulose, während die Kavernen bei Anfangstuberkulose weder eine glattwandige Membran noch einen stärkeren Luftgehalt besitzen.

Jedoch selbst bei Vorhandensein metallischer Phänomene besteht oft Unklarheit darüber, ob gegebenen Falles ein Pneumothorax oder eine Kaverne den genannten Erscheinungen zugrunde liegt, während bekanntlich das Röntgenverfahren in dieser Hinsicht meist eine sichere differential-diagnostische Entscheidung ermöglicht. Das Fehlen der charakteristischen feinen Lungenzeichnung ist zwar beiden Krankheitsprozessen gemeinsam, aber doch bestehen gewisse differential-diagnostisch verwertbare Unterschiede zwischen ihnen.

Dahin gehören die vorwiegende Lokalisation der Kavernen im Oberlappen, das Vorhandensein einer zirkulären Bindegewebskapsel und das fast regelmässige Fehlen einer horizontalen oberen Begrenzung mit Wellenbewegung bei Kavernen, während bei Pneumothorax wandständige Lokalisation (vorwiegend in den unteren Lungenpartien), Verwachsungen der retrahirten Lunge und mit Exsudatbildung einhergehende, horizontale Begrenzung nebst entsprechenden Wellenbewegungen zu beobachten sind.

Kavernen, welche entfernter von der Thoraxwand, d. h. in der Tiefe oder gar zentral gelegen sind und nicht sehr umfangreich sind, lassen sich perkutorisch-auskultatorisch gar nicht erkennen; ebensowenig oberflächlich gelegene, selbst grosse Kavernen, wenn sie von normalem Lungengewebe umgeben sind. Also kurz gesagt: Je weniger tief die Kavernen liegen, je grösser sie sind und je glatter ihre Wandung ist und je stärker die Infiltration in ihrer Umgebung, desto zugänglicher sind sie im allgemeinen der perkutorisch-auskultatorischen Untersuchung.

Die Schwierigkeit ihres Nachweises ist schon daraus ersichtlich, dass sie zweifellos viel häufiger bei der Obduktion gefunden werden, als sie klinisch diagnostiziert werden.

In dieser Hinsicht wird sicherlich eine Änderung eintreten mit der weiteren Verbreitung und Popularisierung des Röntgenverfahrens.

Dass Kavernen auch in den Frühstadien der Lungentuberkulose vorkommen, hat bisher relativ wenig Beachtung gefunden, obwohl von klinischer und pathologisch-anatomischer Seite hin und wieder darauf hingewiesen wurde. Der klinische Nachweis tuberkulöser

Destruktionshöhlen bei Anfangstuberkulose war vor Anwendung des Röntgenverfahrens besonders deshalb so schwierig, weil die Kavernen bei beginnender Lungentuberkulose, abgesehen davon, dass sie keinen grösseren Luftgehalt besitzen, meist von normalem Lungengewebe umgeben sind und somit, namentlich wenn sie etwas tiefer liegen, der gewöhnlichen physikalischen Untersuchung nicht zugänglich sind. Hingegen können sie bei vorgeschrittener Tuberkulose, wo sie stark lufthaltig sind und regelmässig im Bereich grösserer Infiltrationsbezirke liegen, viel leichter perkutorisch-auskultatorisch nachgewiesen werden.

Was speziell die röntgenologische Untersuchung der Kavernen anlangt, so hat man dieselbe schon relativ frühzeitig in Angriff genommen. So gelang es schon vor vielen Jahren Wassermann (Wien), eine Unterlappenkaverne, die der perkutorisch-auskultatorischen Untersuchung entgangen war, sowie Immelmann (Berlin), zentrale Kavernen im Röntgenbilde nachzuweisen.

Bei Anfangstuberkulose gibt sich nach Beobachtungen des Verfassers sowohl röntgenoskopisch als röntgenographisch die Kaverne besonders durch ihren ringförmigen bzw. ovalen, meist schmalen Schattenstreifen an der Peripherie zu erkennen. Manchmal ist allerdings diese, eine unebene Wandung darstellende Bindegewebsmembran nicht in ihrem ganzen Umfange sichtbar, d. h. man sieht, dass die Kaverne nur teilweise von derselben umschlossen ist. Hingegen differenziert sich der Kaverneninhalt, da er offenbar zumeist aus käsigen und Granulationsmassen besteht, nur wenig oder gar nicht von dem umgebenden Lungengewebe und der Innenraum derartiger Kavernen erscheint gewöhnlich nicht so klar gezeichnet als normales Lungengewebe. Die Kavernen sind also zumeist nur an ihrer durch die charakteristische Bindegewebsmembran bestimmten Form zu erkennen.

Es ist klar, dass stark lufthaltige, besonders oberflächlich gelegene, von infiltriertem Lungengewebe umgebene, ältere Kavernen, wie sie sich bei vorgeschrittener Lungentuberkulose finden, vorausgesetzt, dass sie nicht durch pathologisches Lungengewebe verdeckt sind, einen deutlicheren Eindruck auf dem Röntgenbilde hervorrufen werden als jüngere, besonders wenn sie in Heilung begriffen sind. Voll entwickelte Kavernen erscheinen auf dem Leuchtschirme als kreisförmige Schatten mit auffallend hellem Innenraum. Charakteristisch ist hier im Gegensatz zur Anfangstuberkulose die starke Aufhellung, welche keinerlei Struktur der Lunge und nur selten eine horizontale Flüssigkeitsgrenze erkennen lässt, während die zirkuläre Bindegewebskapsel öfters vermisst wird. Übrigens springen auch bei vorgeschrittener Tuberkulose die Kavernen oft nicht sofort in die Augen, denn die röntgenologische Darstellbarkeit einer Kaverne ist, wie oben bereits bemerkt wurde, nicht bloss von ihrer eigenen Struktur, sondern auch von der anatomischen Beschaffenheit ihrer Umgebung abhängig. So können Kavernen, namentlich wenn sie zentral gelegen sind und in infiltriertem Lungengewebe sich verbergen oder von dichten Bindegewebsschichten umgeben sind, und auch dann, wenn ihre Grenzlinien teilweise mit den Schatten der benachbarten Rippen sich decken, der Diagnose entgehen, weil in solchen Fällen eben die zu ihrer Differenzierung erforderlichen Kontraste fehlen. Besonders ist ihr Nachweis erschwert, wenn sie nicht sehr gross und zur Zeit der Untersuchung mit Sekret erfüllt sind, sowie wenn sie keine Bindegewebskapsel besitzen. Hingegen sind lufthaltige, kein oder nur wenig Sekret enthaltende Kavernen, wenn sie von infiltriertem, luftleerem Gewebe umgeben sind, namentlich wenn sie nicht zu fern von der Thoraxwand liegen, im allgemeinen durch die Röntgenuntersuchung leicht nachzuweisen.

Doch sei noch daran erinnert, dass gesundes, lufthaltiges Lungengewebe innerhalb erkrankter Lungenpartien den Kavernen ähnliche Bilder geben, bzw. solche vortäuschen kann (Pseudo-Kavernen). Auch die abnorme Helligkeit emphysematös veränderter Lungenbezirke in tuberkulösen Lungen kann zu Täuschungen Veranlassung geben. Endlich ist noch der Umstand zu berücksichtigen, dass der die Kavernen umschliessende Schattenring verschieden dicht ist, ja sogar ganz fehlen kann. Hingegen fällt der Umstand weniger ins Gewicht, ob die Kaverne



mit einem Bronchus frei kommuniziert oder nicht, bzw. viel oder wenig Sekret enthält; denn die Aufhellung einer Kaverne wird weniger beeinträchtigt durch ihren Inhalt als durch das benachbarte, die Kaverne überlagernde Gewebe, d. h. infiltriertes Lungengewebe und Pleuraschwarten.

Im Gegensatz zu den beschriebenen Destruktionskavernen sind bronchiektatische, d. h. bei sackartiger Erweiterung einzelner Bronchialabschnitte sich bildende Kavernen auf röntgenologischem Wege nur dann nachzuweisen, wenn sie mit Sekret gefüllt sind (also vor der morgendlichen profusen Expektoration), weil sie in diesem Fall von dem umgebenden lufthaltigen Lungengewebe sich leichter differenzieren.

Der Zufall hat mir gerade in den letzten zwei Jahren eine grössere Anzahl von Kavernen — und zwar fast durchwegs umfangsreicher Kavernen — bei Anfangstuberkulose, bzw. in früheren Stadien der Tuberkulose, in die Hände gespielt. Sie gaben mir Veranlassung zu den vor- und nachstehenden Betrachtungen und sind nebst einigen Kavernen der vorgeschrittenen Tuberkulose auf Tafel I—III zur Darstellung gekommen.

Die Röntgenogramme wurden sämtlich in Atemstillstand ausgeführt, und zwar bei einer Fokusdistanz von 50—60 cm, vermittelst einer mittelweichen Polyphos-Präzisionsröhre. Ein Verstärkungsschirm wurde niemals verwendet. Nur Zeitaufnahmen (von 4—6" Dauer) wurden angefertigt — keine Momentaufnahmen, da sich die letzteren zur Darstellung der Lungenstruktur bekanntlich weniger gut eignen.

Je nachdem die Kavernen mehr nach vorn oder nach rückwärts gelegen sind, kann man sie bald bei dorsoventraler, bald bei ventrodorsaler Strahlenrichtung schärfer darstellen (siehe Fig. 1, 2, 3, 4). Deshalb ist es gerechtfertigt, in den allerdings seltenen Fällen, wo die auf Grund einer einzigen Durchleuchtungsrichtung zu stellende Diagnose zweifelhaft ist, womöglich eine dorsoventrale und ventrodorsale Aufnahme vorzunehmen.

Zunächst einige Fälle, bei denen die Tuberkulose noch wenig vorgeschritten war:

Therese W., Näherin, 19 Jahre (I. med. Klinik).

Vater an Lungenleiden gestorben. Beginn der jetzigen Erkrankung Anfang Juni 1908 mit Stechen auf der Brust, Schwindel, Müdigkeit; Anfang September Schmerzen in der linken vordern Brustgegend sowie Atembeschwerden und Husten mit grünlich-gelbem Auswurf. Keine Nachtschweisse.

Mittelgrosses, blasses Mädchen, geringes Fettpolster. Keine Drüsenschwellungen. Über der linken Lungenspitze Schallverkürzung. LHO und LVO Knarren und mittelblasige, klingende Rasselgeräusche. Über der Supraklavikular-Grube und der Spina scapulae rauhes Vesikuläratmen. Zwischen Mammillar- und vorderer Axillarlinie pleuritisches Reiben. Im Sputum keine Tuberkelbazillen. Abends zuweilen leichte Temperatursteigerung.

Röntgenoskopie. Linkes Spitzenfeld erscheint dunkler als das rechte, überhaupt der ganze linke Oberlappen weniger hell als der rechte. Auffallende zirkuläre Helligkeit von der Grösse einer Welschnuss, mit unregelmässigen, stark ausgesprochenen Schattenrändern unterhalb der linken Clavicula, lateralwärts.

Röntgenographie, a) dorsoventral: Plattengrösse 24/30. 23. X. 08. Fig. 1. Im Bereich beider Spitzen unregelmässig begrenzte, auf Tuberkelherde hindeutende Schattenfleckchen. Linkerseits vom Hilus lateralwärts sich erstreckende, zahlreiche, peribronchitische Schattenstreifen; in der Umgebung des rechten Hilus nur geringgradige Veränderungen. Unter der linken Clavicula lateralwärts eine etwa zweimarkstückgrosse Kaverne mit ziemlich dichter Bindegewebskapsel.

b) ventrodorsal: Plattengrösse 24/30. 23. X. 08. Fig. 2. Rechts einzelne tuberkulöse Knötchen in der Umgebung der grossen Hilusverzweigungen. Vom Hilus gegen den ersten Rippenknorpel erstrecken sich fein verzweigte, zarte Schattenstreifen. Links sind in dem korrespondierenden Bezirke die Streifen viel dichter und mit kleinen Schattenfleckchen durchsetzt. Im Bereich der Skapula auch einzelne Knötchen. Zwischen 3. und 4. linker Rippe eine etwa zweimarkstückgrosse Kaverne mit unscharfen, in die Umgebung der Kaverne ausstrahlenden, bindegewebigen Zügen an der Peripherie.

Epikrise: Von dem Bestehen einer Kaverne erhielt man erst durch die Röntgenuntersuchung Kenntnis, wenngleich die auskultatorische Untersuchung schon diesbezügliche Verdachtsmomente ergab.

Anna G., Buchhalterin, 26 Jahre (I. med. Klinik).

Im vorigen Jahre fieberhafte Erkrankung mit Husten und Stechen auf der Brust. Damals wurden



Tuberkelbazillen im Sputum gefunden. Seit einigen Monaten starkes, die Patientin sehr belästigendes und beunruhigendes Rasseln auf der Brust.

Grazile, ziemlich schlecht genährte, blasse Person. Kein abnormer perkutorischer Befund. RVO und RHO bronchiales Exspirium, wenig Rasseln. Auswurf gering, nur morgens.

Röntgenoskopie: Rundlicher, zirkumskripter, über fünfmarkstückgrosser Lungenbezirk mit dunkler Umrandung im rechten Oberlappen, vorwiegend die Lungenspitze betreffend.

Röntgenographie, a) dorsoventral: Plattengrösse 24/30. 1. II. 09. Fig. **3**. Gut fünfmarkstückgrosse Kaverne rechterseits mit unscharf begrenzten, dichten Schattenrändern. Am Grunde der Kaverne ein halbmondförmiger, dichter Schattenbezirk. Disseminierte, kleinfleckige, peribronchitische Tuberkelherde in beiden Lungen mit Ausnahme der Spitzen. In der Gegend des rechten Hilus einzelne dichtere, längliche Schattenstreifen, offenbar bindegewebiger Natur.

b) ventrodorsal: Plattengrösse 24/30. 1. II. 09. Fig. **4**. In beiden Lungenfeldern zahlreiche, an manchen Stellen konfluierende Knötchen. In der Gegend des linken Hilus grossfleckige, dichte, auf Käseherde hindeutende Schatten. Die rechte Spitze und einen Teil des rechten Oberlappens einnehmend eine gut fünfmarkstückgrosse Kaverne mit unregelmässig begrenzter Bindegewebskapsel. Am Grunde der Kaverne und namentlich medianwärts dichte, diffuse Schattenbildung, grösstenteils bindegewebiger Natur.

Epikrise: Die zirkumskripte, scharf begrenzte Partie im rechten Oberlappen hat auf die Kavernendiagnose schon bei der Schirmdurchleuchtung geführt. Die peribronchitische Tuberkulose hat merkwürdigerweise die Lungenspitzen, besonders die linke, fast vollständig verschont.

Nachschrift: Laut Mitteilung aus der Heimat der Patientin erfolgte Mitte November 1909 Exitus letalis.

Babette K., Ladnerin, 20 Jahre (Sanatorium Harlaching).

Seit mehreren Wochen Husten und Auswurf, manchmal etwas Stechen im Rücken.

Anämisches Aussehen. Über beiden Lungen zahlreiche bronchitische Geräusche (Giemen und Schnurren), LHO und LVO mittel- bis grossblasige Rasselgeräusche. Atmungsgeräusch überall vesikulär. Temperatur stets afebril. Im Auswurf einzelne Tuberkelbazillen.

Röntgenoskopie: Einige stark ausgesprochene, durch Kalkherde und käsige Herde bedingte Schatten in beiden Lungen. Heller, grosser, auf eine Kaverne hindeutender Bezirk im linken Oberlappen.

Röntgenographie, dorsoventral: Plattengrösse 24/30. 17. XII. 08. Fig. **5**. In beiden Lungen zahlreiche verkäste und verkalkte Tuberkelherde, an den Spitzen grössere Schattenkonglomerate bildend. Im Bezirke des rechten Hilus zwei grössere verkäste Lymphdrüsen, in der Umgebung des linken Hilus zahlreiche peribronchitische Schattenstreifen. Links eine, einen grösseren Lungenbezirk ober- und unterhalb der Clavicula einnehmende, über fünfmarkstückgrosse Kaverne, peripherwärts begrenzt durch eine ungleichmässig entwickelte, unscharfe Bindegewebskapsel. Am Grunde der Kaverne ein grösserer Kalkherd, im oberen kranialen Bezirk derselben eine Gruppe von zahlreichen zerstreuten Tuberkelherden.

Epikrise: Erst durch die Röntgenuntersuchung wurde das Bestehen einer grossen Kaverne im linken Oberlappen festgestellt.

Anna G., Köchin, 23 Jahre (I. med. Klinik).

Keine erbliche Belastung. Am 17. Mai d. J. Erkrankung mit Bluthusten, ohne dass irgendwelche Beschwerden vorausgingen. Zurzeit besteht Mattigkeit und etwas Husten mit schleimigem Auswurf. Keine Durchfälle, keine Nachtschweisse.

Grosse, blasse Person von reduziertem Ernährungsstand. Graziler Körperbau. An den seitlichen Halspartien, im Nacken und in den Supraclaviculargruben einige bohnen- bis haselnussgrosse Drüsen, hart, nicht druckempfindlich. Brustkorb flach und schmal, zeigt geringe Exkursionsfähigkeit bei der Atmung. Untere Lungengrenzen nur mässig verschieblich. Atmung nicht beschleunigt. Perkutorisch keine Abnormität. Über der rechten Supraclaviculargrube rauhes Atmen und verlängertes Exspirium. Auswurf schleimig, enthält keine Tuberkelbazillen.

Röntgenoskopie: Unter der linken Clavicula lateralwärts ein etwa zweimarkstückgrosser, rundlicher, heller Bezirk in der Lunge, der an das Bestehen einer Kaverne denken lässt.

Röntgenographie, dorsoventral: Plattengrösse 24/30. 28. V. 09. Fig. **6**. In beiden Lungen zahllose kleine, zerstreute, peribronchitische Knötchen, die an den Spitzen so dicht stehen, daß das Lungenspitzenfeld fein gefleckt erscheint. Im linken Lungenfeld, nahezu lateral, befindet sich dicht unterhalb der Clavicula eine etwa zweimarkstückgrosse, rundliche Kaverne, von einer ziemlich scharf begrenzten, ungleich dichten Bindegewebskapsel umschlossen. Am Hilus beiderseits, besonders rechts, pathologische Schattenflecken, vorwiegend infiltrierte Lymphdrüsen. Auf ventrodorsaler Aufnahme (nicht illustriert) sind die Befunde ähnlich wie auf der dorsoventralen, doch ist die Kaverne bei dieser Durchleuchtungsrichtung viel weniger deutlich zu erkennen.

Bei der am 26. XI. 09 erfolgten röntgenologischen Nachuntersuchung (Plattengrösse 24/30. Fig. **7**) ergab sich, dass die beschriebene Kaverne sich etwa um die Hälfte verkleinert hat. Die zirkuläre Binde-



gewebskapsel zeigte einen dichteren Schatten als früher, auch die Innenzeichnung der Kaverne war verändert. In den übrigen Lungenbezirken waren indessen noch zahlreichere peribronchitische Herdchen nachzuweisen als bei der erstmaligen Untersuchung.

Allgemeinbefinden zurzeit ziemlich gut. Wenig Husten und Auswurf.

Epikrise: Nur röntgenologisch liess sich im linken Oberlappen lateralwärts eine Kaverne nachweisen, die nach einem halben Jahre fast um die Hälfte verkleinert war, während die übrigen tuberkulösen (peribronchitischen) Veränderungen der Lunge sich weiter vermehrt hatten.

Frau Emilie D., 29 Jahre, Arbeitersfrau aus Augsburg, zurzeit im Sanatorium Harlaching.

Eltern sind an Lungenleiden gestorben, sechs Geschwister leben, sind aber teilweise kränklich. Patientin ist seit zehn Jahren verheiratet, ihre drei Kinder sind sämtlich gestorben, angeblich an Zahnkrämpfen im Alter von sieben bis acht Monaten. Mit 17 Jahren litt Patientin an Bleichsucht, mit 23 Jahren an Magengeschwür. Später mehrere Jahre hindurch Gebärmutterleiden. Anfangs dieses Jahres im Anschluss an Überanstrengung und Erkältung stellten sich Husten und Auswurf sowie kurzdauerndes Fieber ein. Seit einem halben Jahre steht Patientin in Behandlung eines Kassenarztes, der sie im vorigen Monate dem Sanatorium Harlaching überwies. Zurzeit Stechen zwischen den Schulterblättern, Husten mit wenig Auswurf (frühmorgens); keine Nachtschweisse. Appetit und Schlaf schlecht.

Mittlerer Ernährungszustand. Graziler Thorax. Bei der Atmung beiderseits gleichmässige Exkursion des Thorax. RVO und RHO leicht tympanitischer Beiklang des Perkussionsschalles; mittelblasiges Rasseln, aber kein Bronchialatmen. Links oben in der Supraklavikulargrube verlängertes Exspirium und vereinzelte Rhonchi sibilantes.

Auch nach vorgenommener Röntgenuntersuchung gelingt es nicht, durch wiederholte perkutorisch-auskultatorische Untersuchung irgendwelche Kavernensymptome festzustellen.

Röntgenuntersuchung vom 12. XI. 09. Plattengrösse 40/50. Fig. **8**. Zahlreiche peribronchitische Knötchen über die ganze Lunge, mit Ausnahme der untersten Lungenpartien, zerstreut. In der Umgebung des Hilus beiderseits, durch tuberkulöse Knötchen teilweise verdeckt, einige geschwellte Lymphdrüsen. Im rechten Oberlappen bzw. der Lungenspitze eine etwa talergrosse Kaverne, von einer ziemlich dichten Bindegewebskapsel umschlossen, welche kephalwärts unscharfe Grenzen zeigt.

Drei Monate später, 20. II. 10, abermals Röntgenuntersuchung, Plattengrösse 30/40. Fig. **9**. Die Kaverne ist fast ebenso gross als vor drei Monaten. Die peribronchitischen Herde an Zahl und Grösse im Vergleich zu früher nur wenig verändert.

Epikrise: Vor Ausführung der erstmaligen Röntgenuntersuchung bestand kein Verdacht auf das Vorhandensein einer Kaverne. Im Laufe der nächsten Monate trat keine Veränderung derselben sowie der übrigen tuberkulösen Herde ein.

Elise B., 23 Jahre, Fabrikarbeiterin in Bamberg, zurzeit im Sanatorium Harlaching.

Patientin war niemals seit den Kinderjahren krank. Seit Weihnachten 1909 bestehen Schmerzen auf der Brust und in der linken Schultergegend sowie zeitweise Stechen zwischen den Schulterblättern. Wenig Husten. Für das Sanatorium begutachtet wegen kleinblasigen Rasselns an der rechten Lungenspitze. Im Sanatorium wird beiderseitige Lungentuberkulose mit Katarrh, besonders linkerseits, konstatiert. Zuweilen abendliche Temperatursteigerung. Sputum spärlich, enthält Tuberkelbazillen.

Grazile Person, mittlerer Ernährungsstand. Über der linken Supra- und Infraclaviculargrube tympanitischer Schall. Daselbst krepitierendes Rasseln, besonders nach Hustenstössen.

Rechts: Vereinzelte kleinblasige Rasselgeräusche, überall Vesikuläratmen.

Röntgenuntersuchung am 8. VII. 10: Plattengrösse 40/50, dorsoventral. Fig. **10**. Zwerchfell beiderseits normal beweglich. Rechts in der Umgebung des Hilus verschiedene geschwellte Lymphdrüsen. Peribronchitische Herde in Form kleiner Schattenfleckchen in allen Lungengebieten, am geringsten in der Lungenspitze. Links ähnlicher Befund, nur stärkere peribronchitische Veränderungen. Auch die Lungenspitze ist links stärker befallen, insofern hier einzelne flächenhafte Schattenbezirke, offenbar pleuritische Residuen, zu sehen sind. Vom Hilus lateralwärts erstreckt sich ein grösserer Infiltrationsbezirk, an den sich unmittelbar die Bindegewebskapsel einer fast hühnereigrossen Kaverne anschliesst, welche kephalwärts undeutlich begrenzt ist.

Nachschrift: Bei Patientin stellen sich bald stärkere Temperatursteigerungen ein, sowie grosse Hinfälligkeit. Sie wird deshalb als ungeeignet für weitere Sanatoriumsbehandlung in ihre Heimat zurückverbracht.

Epikrise: Grosse Kaverne im linken Oberlappen, die erst durch die Röntgenuntersuchung aufgedeckt wird und die Schwere des bestehenden Krankheitsbildes erklärt.

Marie Sch., Kontoristin, 22 Jahre (Sanatorium Harlaching).

Seit mehreren Wochen Seitenstechen und Husten sowie Appetitstörung.



Patientin wird wegen beginnender Lungentuberkulose dem Sanatorium überwiesen. Links oben (sowohl vorn als hinten) Dämpfung. Hier besteht teils unbestimmtes, teils bronchiales Atmen, klein- und mittelblasiges Rasseln, links oben auch klingendes Rasseln. Rechts oben, abgesehen von verschärftem Inspirium, kein abnormer Befund.

Röntgenologisch: Plattengrösse 30/40, dorsoventral. Fig. **11**. Zahlreiche kleine peribronchitische tuberkulöse Herdchen, offenbar zum Teil verkäst, namentlich in der Umgebung des Hilus, und zwar beiderseits. An dieselben schliesst sich sowohl rechts wie links eine durch ihre Bindegewebsmembran gekennzeichnete grosse Kaverne an. Beide Kavernen reichen noch über die Clavicula hinaus, d. h. in die Lungenspitze hinein; die Grenzlinien ihrer Bindegewebsmembran verlaufen unregelmässig und sind linkerseits teilweise unterbrochen.

Josef St. 16 Jahre, Kaufmannssohn, ambulant. (Privatpatient von Prof. v. Müller.)

Patient leidet seit mehreren Jahren an asthmatischen Anfällen und zeitweise stärker einsetzendem Bronchialkatarrh. Keine nachweisbare Temperatursteigerung. Morgens, auch in anfallfreien Zeiten, geringer Auswurf. Leichte Skoliose. Lunge in einem Zustande von mässiger Blähung. Untere Lungengrenzen wenig beweglich. Sputum schleimig-eitrig, frei von Tuberkelbazillen. Herzdämpfung klein. Töne rein.

Röntgenuntersuchung: 20. X. 09, Plattengrösse 40/50, dorsoventral. Fig. **12**. Zwerchfell beiderseits tiefstehend, etwas schräg verlaufend, wenig beweglich. Auffallend deutliche Lungenzeichnung. Rechts Hiluszeichnung verwaschen; vereinzelte, geschwellte Lymphdrüsen. Links im Verlaufe der Hilusverzweigungen verschiedene knopfförmige Anschwellungen. Vom Hilus nach links sich erstreckend ein etwa markstückgrosser, rundlicher, auf das Bestehen einer Kaverne hindeutender Bezirk mit unregelmässiger, bindegewebiger Begrenzung (in der Figur wenig deutlich). Am Grunde des genannten Bezirkes ein länglicher, dichter, unregelmässig geformter Schattenstreifen, wahrscheinlich Kalkherd.

Epikrise: Bei dem an Asthma bronchiale und Lungenblähung leidenden jungen Mann bestand wohl Verdacht auf Erkrankung der Hilusdrüsen, nicht aber auf das Bestehen einer Kaverne, da jegliche Kavernensymptome fehlten.

Jacob L., Taglöhner, 21 Jahre (I. mediz. Klinik).

Eltern leben und sind gesund, ebenso 4 Geschwister. Seit langer Zeit schon leidet Patient an Husten. 8. II. 09 will er aus „Unvorsichtigkeit" einen Schuss in die linke Brust sich beigebracht haben. Seit dieser Zeit hat sich der Husten verstärkt, es trat schon dreimal Blutspucken auf. Bei Tage friert Patient häufig, bei Nacht schwitzt er. Öfters Hustenreiz und Erbrechen. Ferner Appetitlosigkeit und Herzklopfen.

Leidlicher Ernährungsstand, Hals schlank gebaut. Thorax schmal, dehnt sich beiderseits gut aus bei der Atmung. Vorn rechts an der Spitze Dämpfung bis zum untern Rand der zweiten Rippe, hinten rechts bis zum vierten Brustwirbel. Rechts oben bronchiales Exspirium, einzelne trockene Rasselgeräusche. Links hinten oben unbestimmtes Atmen mit verschärftem Exspirium. Rasche Herzaktion, systolisches Geräusch an der Spitze. Sputum spärlich, enthält Tuberkelbazillen.

Röntgenologisch: Plattengrösse 40/50, dorsoventral. 10. X. 09. Fig. **13**. Zahllose kleine Käseherde in beiden Lungen, namentlich den Oberlappen. Im Röntgenogramm auch eine etwa talergrosse, lediglich durch ihre Bindegewebsmembran gekennzeichnete Kaverne unterhalb der linken Clavicula zu eruieren. Links dicht über dem Zwerchfell ein Projektil zu sehen, das, wie die Schirmdurchleuchtung erkennen lässt, in der vorderen Thoraxwand sitzt.

Epikrise: Bei der Leuchtschirmuntersuchung sowohl wie bei der perkutorisch-auskultatorischen Untersuchung war keine Kaverne nachzuweisen. Im Röntgenogramm ist dieselbe deutlich inmitten infiltrierten Lungengewebes bzw. zwischen den zahlreichen Tuberkelherden zu erkennen.

Wilhelmine B., Näherin, 23 Jahre (I. med. Klinik).

Eltern leben und sind gesund. Drei Geschwister; zwei gesund, eine Schwester, 26 Jahre alt, an Lungenschwindsucht gestorben. 1905 war Patientin 9 Wochen lang in einer Lungenheilanstalt. Von dort wurde sie angeblich vollständig genesen entlassen. Mitte November 08 starkes Mattigkeits- und Müdigkeitsgefühl. Nach 14 Tagen trockener Husten, später auch Auswurf. Da sich keine Besserung einstellte, Eintritt ins Krankenhaus. Nachtschweisse bestehen nicht.

Zarter Körperbau, mittlerer Ernährungsstand, Haut ziemlich blass. Thorax gut gebaut, dehnt sich bei der Inspiration gut und gleichmässig aus. Über beiden Lungen lauter, sonorer Perkussionsschall. Untere Lungengrenzen vorn und hinten gut verschieblich. LHO vereinzelte Rasselgeräusche, RHU abgeschwächtes Vesikuläratmen. Schleimig-eitriges Sputum; in demselben viele (nicht segmentierte) Tuberkelbazillen.

Röntgenoskopie lässt in der Gegend des R Hilus eine grosse, rundliche Kaverne mit ziemlich breiter Bindegewebskapsel erkennen.



Röntgenographie: Plattengrösse 40/50. 6. IV. 09. Fig. **14**. Ergibt denselben Befund und deckt ausserdem noch zahlreiche kleinere (vorwiegend peribronchitische) tuberkulöse Herde in beiden Lungen auf, besonders rechterseits. Zwischen Hilus und Kaverne dichte Schattenstränge, offenbar zum Teil bindegewebiger Natur.

Krankheitsverlauf: Erhebliche Verschlechterung des Allgemeinbefindens. Andauernd Fieber. Viel Auswurf. Starke Nachtschweisse.

Wiederholte Röntgenuntersuchung am 15. Oktober 1909. Plattengrösse 40/50. Fig. **15**. Die rechtsseitige zentrale Kaverne viel weniger deutlich, mehr oval, hat sich anscheinend verkleinert. Bindegewebskapsel nur medianwärts deutlich ausgesprochen. Zahlreiche tuberkulöse Knötchen und grössere Herdschatten in beiden Lungen. Starke Verdunklung der Lungenspitzen.

Nachschrift. Patientin verlässt nach mehrmonatlicher, erfolgloser Behandlung das Krankenhaus Ende Oktober. Anfang Juni 1910 tritt sie in desolatem Zustande wieder in Krankenhausbehandlung. Sie hat in der Zwischenzeit mehrmals an Rippenfellentzündung gelitten. Unterhalb der rechten Clavicula deutliche Kavernensymptome (tympanitischer Klopfschall und grossblasige klingende Rasselgeräusche).

Röntgenuntersuchung vom 3. VI. 10: Plattengrösse 40/50. Fig. **16**. Rechts: Die zentrale Kaverne zeigt verschwommene Konturen. Im oberen Teile des Oberlappens, also dort, wo bei früheren Röntgenuntersuchungen zahlreiche Infiltrationsherde zu sehen waren, strukturloser Bezirk, der auf das Bestehen einer grossen, der Bindegewebskapsel entbehrenden Kaverne hinweist. Interkostalräume sehr weit. Zwerchfell sehr tief stehend. Herz nach rechts verlagert.

Links: Die tuberkulösen Käseherde haben an Zahl und Umfang zugenommen. Erhebliche pleuritische Residuen. Die ganze linke Thoraxseite geschrumpft. Interkostalräume sehr eng. In den unteren Lungenpartien von bindegewebigen Strängen und Schwarten herrührende Schatten. Zwerchfell hochstehend, undeutlich sichtbar. Leichte Skoliose.

Am 10. Juni Exitus letalis. Sektion wird seitens der Angehörigen der Patientin verweigert.

Epikrise: Die Feststellung einer nur auf röntgenologischem Wege nachweisbaren, grossen, zentralen Kaverne (rechterseits) liess von vornherein die Prognose in trübem Lichte erscheinen. In der Tat nahmen die tuberkulösen Veränderungen in beiden Lungen erheblich zu, während die Kaverne keine wesentliche Veränderung zeigte. Nach mehreren Monaten wurde rapides Fortschreiten der Tuberkulose mit Kavernenbildung im rechten Oberlappen neben hochgradigen pleuritischen Veränderungen linkerseits konstatiert. Bald darauf, d. h. 15 Monate nach der erstmaligen Untersuchung, Exitus letalis.

Im Vergleich zu den in frühen Stadien der Lungentuberkulose vorkommenden Kavernen mit unebener Wandung zeigen bei vorgeschrittener Tuberkulose vorkommende Hohlgeschwüre, wie bereits oben angegeben, ein wesentlich anderes Aussehen im Röntgenbilde.

Nur zwei diesbezügliche Krankheitsfälle seien hier wiedergegeben, bei denen umfangreiche Kavernen bestanden, welche natürlich viel deutlicher darzustellen sind als kleine, welche häufig durch die Schatten des benachbarten, infiltrierten Lungengewebes überdeckt werden.

Fig. **17** (Originalplatte 40/50, dorsoventral), bezieht sich auf ein 19 jähriges, bereits seit mehreren Jahren an Tuberkulose leidendes Dienstmädchen. Im Röntgenogramm ist rechterseits eine sehr grosse, den ganzen Oberlappen betreffende Kaverne mit strukturlosem Innenraum, ohne deutliche Bindegewebskapsel und ohne nachweisbaren, flüssigen Inhalt ersichtlich. Ausserdem finden sich in beiden Lungen zahlreiche, unregelmässig zerstreute, zum Teil konfluierende käsige Herde.

Fig. **18** (Originalplatte 40/50, dorsoventral), stammt von einem 45 jährigen Manne, der gleichfalls schon jahrelang an Tuberkulose litt. Im linken Oberlappen befindet sich eine grosse Kaverne ohne nachweisbare Bindegewebskapsel. Ferner sind die Residuen einer chronischen Pleuritis in der unteren Hälfte des linken Lungenfeldes in Gestalt von dichten, bindegewebigen Strängen sowie Verlagerung des Herzens nach links zu erkennen. Schatten des linken Zwerchfelles nicht zu differenzieren. Rechterseits bestehen nur geringgradige tuberkulöse Veränderungen.

Es wird dem Leser bereits aufgefallen sein, dass in sehr wenigen der oben angeführten Fälle von Anfangstuberkulose auf perkutorisch-auskultatorischem Wege sichere Kavernen-Symptome nachzuweisen waren. Und doch handelte es sich, wie die Röntgenuntersuchung erwies, durchweg um das Bestehen grösserer Destruktionskavernen in der Lunge, die zum Teil sogar ziemlich oberflächlich bzw. in der Lungenspitze gelegen waren. Es zeigte sich, dass es für den diagnostischen Nachweis von Kavernen auf röntgenologischem Wege durchaus nicht notwendig ist — wie bisher vielfach behauptet wurde —, dass dieselben in luftleerem Gewebe liegen, selbst aber lufthaltig sind. Der bisher geltenden Auffassung, dass die Kavernen stets im Beginn klein, etwa erbsengross sind und erst durch verkäsende Infiltration an Grösse

zunehmen, muss, wenigstens für die Anfangstuberkulose, auf Grund röntgenologischer Erfahrungen widersprochen werden. Denn, wie es scheint, sind schon die initialen Kavernenbezirke hier ziemlich umfangreich, wie die beigegebenen Röntgenaufnahmen erkennen lassen.

Die Erklärung dafür, dass bei Anfangstuberkulose fast stets ziemlich grosse Kavernen gefunden werden, dürfte vielleicht darin zu suchen sein, dass hier bessere Bedingungen für das Fortschreiten des reaktiven pneumonischen Prozesses an der Peripherie des zerfallenen und erweichten Käseherdes gegeben sind, als in einer tuberkulös infiltrierten und cirrhotisch veränderten Lunge. Die ausgedehnten, bei vorgeschrittener Phthise zu beobachtenden Kavernenbezirke stammen wahrscheinlich aus einer Zeit, zu der in der Lunge noch geringgradige tuberkulöse Veränderungen vorhanden waren, während bekanntlich die jüngsten, oft zahlreich sich findenden Kavernen bei progredienter Lungentuberkulose meistens nicht umfangreich sind. Derartige kleine Kavernen sind übrigens nicht leicht mit dem Lumen kleiner Bronchien zu verwechseln, weil man die letzteren bei ausgedehnterer Lungeninfiltration auf dem Röntgenbilde überhaupt nicht leicht zu Gesicht bekommt, während bei Anfangstuberkulose wohl Bronchiallumina (meist in der Nähe des Hilus), aber nur selten kleine Kavernen zu sehen sind.

Die Kavernen bei Anfangstuberkulose sind zweifellos von andersartiger histologischer Beschaffenheit als solche, welche man bei vorgeschrittener Tuberkulose findet, und deshalb präsentieren sie sich auch im Röntgenbilde anders als letztere. Sie umschliessen wohl nur selten eine mit Detritus, Eiter und Gas gefüllte Höhle, sondern meistens pneumonisches oder Granulationsgewebe (mit zentral gelegenen käsigen Zerfallsmassen), das von einer derben Bindegewebsmembran umschlossen wird. Die Kavernen bei Anfangstuberkulose imponieren öfters als isolierte Kavernen; aber bei genauerer Betrachtung des Röntgenbildes lässt sich doch häufig ein Zusammenhang mit benachbarten pathologischen Veränderungen oder dem Hilus erkennen. Manchmal findet man sie auch (wie bei der Nachuntersuchung obiger Fälle zu erkennen war) in Heilung bzw. in Rückbildung begriffen (Fig. 6 und 7). In solchen Fällen erfolgt offenbar eine Umwandlung des Granulationsgewebes in narbiges Gewebe, und auch das fibröse Bindegewebe der Kavernenwand kann dann die Tendenz zur Schrumpfung zeigen.

Diese Heilungsvorgänge wurden offenbar deshalb von klinischer Seite bisher weniger beachtet, weil sie der ärztlichen Beobachtung und Kontrolle vor Anwendung des Röntgenverfahrens nur selten zugänglich waren.

Manchmal allerdings zeigen Kavernen, monatelang in verschiedenen Zwischenräumen auf dem Leuchtschirm betrachtet, immer dieselbe Grösse und Beschaffenheit, wie aus einigen der oben mitgeteilten Beobachtungen (Fig. 8, 9, 14, 15 und 16) zu ersehen ist. Die Bindegewebskapsel bleibt also hier lange Zeit hindurch unverändert fortbestehen.

Allerdings häufiger schreitet unter teilweiser oder vollständiger Einschmelzung der Kavernenwand der Gewebszerfall in der Peripherie vorwärts, so dass auf diese Weise eine Vergrösserung der Kaverne stattfindet.

Die vor allem von Liebermeister verfochtene, noch vielfach herrschende Ansicht, dass die Kavernen stets ein Attribut weit vorgeschrittener Lungentuberkulose seien, kann bei Berücksichtigung der oben geschilderten Krankheitsfälle nicht mehr aufrechterhalten bleiben.

Bei den Kavernen der Anfangstuberkulose ist, wie bereits früher erwähnt, nur die den zirkumskripten pneumonischen Infiltrationsbezirk abgrenzende Bindegewebsmembran sichtbar. Erst später, wenn ein weiterer Zerfall des umschlossenen Gewebes eingetreten ist und das letztere durch Gas und Eiter ersetzt ist, während die Bindegewebsmembran glatt und dünn geworden oder ganz verdrängt und aufgezehrt worden ist, erscheinen die betreffenden Lungenbezirke als helle, lufthaltige, teilweise mit Sekret gefüllte Räume, und in diesem Stadium ist die Kaverne dann auch perkutorisch nachzuweisen.

Gerade bei Anfangstuberkulose der Lunge ist das die Kaverne umgebende Lungengewebe meist frei von Infiltration und deshalb ist die Kaverne, selbst wenn sie ziemlich oberflächlich liegt, der Perkussion und meist auch der Auskultation nicht zugänglich. Man hört

dann über dem betreffenden Lungenbezirk nur mittelblasiges Rasseln wie bei einfacher Bronchitis oder nur schwaches Bronchialatmen. Oft aber sind gar keine Symptome zu eruieren, die auf das Bestehen einer Kaverne hindeuten.

Weil bei beginnender Tuberkulose durch die perkutorisch-auskultatorische Untersuchung die vorhandenen Kavernen nur höchst selten festgestellt werden können, ist dieses Verfahren zum Nachweis dieser Gebilde auch nicht von solcher Wichtigkeit wie die Röntgenuntersuchung.

Während frische, bei Anfangstuberkulose bestehende Kavernen auf dem Leuchtschirm und der photographischen Platte nur verhältnismässig geringe Schattendifferenzen gegenüber dem umgebenden Lungengewebe aufweisen, heben sich ältere Kavernen bzw. solche bei weit vorgeschrittener Lungentuberkulose (Fig. 17 und 18), die sich röntgenologisch als zirkumskripte, ringförmige oder ovale, auffallend helle, strukturlose Lungenpartien mit oder ohne dunkle Umrandung dokumentieren, oft so scharf von dem umgebenden Lungengewebe ab, als wären sie mit einem Locheisen herausgeschlagen.

Die erheblichen Schattendifferenzen der Kavernen gegenüber dem umgebenden Lungengewebe sind hier bedingt durch die starken Dichtigkeitsunterschiede des lufthaltigen Kavernen-Innenraumes und der stark infiltrierten Kavernenwände bzw. des die Kaverne umgebenden infiltrierten Lungengewebes.

Mit Lungenabszessen können Kavernen nicht leicht verwechselt werden, obwohl eine Abszessmembran unter Umständen das gleiche Bild gibt wie die Kavernenwand. Das Abszessgebiet zeigt entweder diffuse Schattenbildung oder es ist — bei Bildung eines Hohlraumes (Gasabszess) — in seiner oberen Hälfte aufgehellt, so dass ein horizontaler Flüssigkeitsspiegel zu erkennen ist. Hingegen lässt der Inhalt einer Kaverne die Scheidung von Flüssigkeit und Hohlraum niemals so deutlich erkennen wie bei Abszess oder Pneumothorax, wenn auch je nach dem Füllungszustande der Kaverne verschiedene, d. h. in bezug auf Dichtigkeitsunterschiede voneinander abweichende Röntgenbilder zustande kommen können.

Die Entstehung eines Pneumothorax in einer tuberkulösen Lunge wird meistens einer Kaverne in die Schuhe geschoben. Aber es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass ein solcher viel seltener durch das Platzen einer Kaverne entsteht als durch das Einbrechen eines peribronchitischen, mit dem Bronchialbaum in Verbindung stehenden Erweichungsherdes in den Pleuraraum. Mustert man eine grössere Reihe von Pneumothorax-Röntgenogrammen durch, so sieht man an der komprimierten Lunge, namentlich aber an der anderen, unversehrt gebliebenen Lunge, fast stets zahlreiche peribronchitische Herde, fast niemals aber Kavernen, die man in ursächliche Beziehung zu dem entstandenen Pneumothorax bringen kann.

Die Kavernen werden gewöhnlich auch für die Entstehung einer Hämoptoë verantwortlich gemacht — oft mit Unrecht; eine derartige Lungenblutung entsteht meistens durch käsigen Zerfall peribronchitischer, mit einem Bronchus kommunizierender Herde und sekundäre Arrosion eines benachbarten Blutgefässes. Dass auch durch Arrosion von Blutgefässen innerhalb einer tuberkulösen Kaverne eine Hämoptoë auftreten kann, wie das ja längst pathologisch-anatomisch nachgewiesen ist, soll durchaus nicht bestritten werden.

Schlussbemerkungen.

Die auf dem Boden der Tuberkulose entstehenden Kavernen sind Brutstätten von Bakterien, welche erfahrungsgemäss die menschliche Gesundheit aufs höchste gefährden können. Obwohl Heilungen öfters vorkommen, beeinflussen sie doch im allgemeinen die Prognose bei chronischer Lungentuberkulose in höchst ungünstigem Sinne. Mit Recht ist die kavernöse Phthise von Ärzten und Laien besonders gefürchtet. Es ist deshalb von grosser praktischer Bedeutung zu eruieren, ob eine Kaverne in der tuberkulös erkrankten Lunge nachzuweisen ist, bzw. ob eine verdächtige Stelle sich auch röntgenologisch als Kaverne erweist und bejahenden Falles festzustellen, wo die Kaverne sitzt, wie gross sie ist, ob und in welcher Art und Weise sie im



Laufe der Zeit ihre Beschaffenheit ändert und eventuell, ob neben dieser noch andere Kavernen nachzuweisen sind. Denn immer deutet ihr Vorhandensein auf einen stärkeren Destruktionsprozess in der Lunge hin, der für den Bestand des Organismus bedeutungsvoll werden kann. Ist doch derselbe bei der Möglichkeit einer gelegentlichen Aspiration des bakterienreichen Sputums in ganz gesunde Lungenteile (besonders der unteren) stets einer gewissen Gefahr ausgesetzt — abgesehen davon, dass auch diejenigen Bronchien, welche das Sputum passiert, infiziert werden können. —

Die vorstehenden Untersuchungen und deren Ergebnisse lassen, so bedauerlich dies auch ist, die Leistungsfähigkeit der perkutorisch-auskultatorischen Untersuchungsmethode bei der Kavernendiagnose in früheren Stadien der Lungentuberkulose gegenüber der Röntgenuntersuchung in sehr ungünstigem Lichte erscheinen. Denn aus den obigen Darlegungen ist ersichtlich, dass kavernöse Veränderungen des Lungengewebes meistens nur auf röntgenologischem Wege nachzuweisen sind.

(Aus der medizinischen Universitätspoliklinik zu Leipzig. Direktor: Geheimrat Prof. Dr. Hoffmann.)

Die Aorta thoracica im Röntgenbilde bei schräger Durchleuchtungsrichtung. (Pos. 45°.)

Von

Dr. **Alfred Rösler**, Assistenzarzt.

(Hierzu 15 Abbildungen auf Tafel IV, V und VI.)

Die Aorta im Röntgenbilde ist schon vielfach der Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. In der Hauptsache richteten sich dieselben auf Durchleuchtungen in den beiden geraden, im linken schrägen und frontalen Durchmesser. Mittels dieser Durchleuchtungsrichtungen und unter Zuhilfenahme anderer Methoden, wie Röhrenverschiebung, vergleichende Abmessungen von Grösse, Schärfe und Intensität des Aortenschattens oder einzelner Abschnitte desselben glaubte man bisher, sich im allgemeinen ausreichend über das normale Verhalten und über pathologische Veränderungen der Aorta orientieren zu können. Die übrigen Durchleuchtungsrichtungen wurden vernachlässigt, trotzdem schon seit Jahren wiederholt von berufener Seite — ich möchte nur Namen wie Albers-Schönberg, Holzknecht, Weinberger, von Criegern, Groedel u. a. erwähnen — auf ihre Wichtigkeit hingewiesen hatten. So hat sich z. B. Holzknecht in den Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen (Erg.-Heft 6) wohl eingehender mit den Methoden anderer Durchleuchtungsrichtungen beschäftigt, ist aber nicht über allgemeine Gesichtspunkte hinausgekommen. In den neueren Werken und Atlanten werden diese Ergebnisse meist nur gestreift oder ganz ausser acht gelassen. Groedel in seiner Röntgendiagnostik für innere Medizin (S. 125) sagt beispielsweise von der schrägen Durchleuchtung von rechts hinten nach links vorn (Pos. 45°), dass die Projektionsverhältnisse zu ungünstig und deshalb weniger verwertbar seien. Weinberger in seinem Atlas der Radiographie der Brustorgane (S. 14) hält die technischen Schwierigkeiten und Fehlerquellen bei der schrägen Durchleuchtung für sehr gross und glaubt auch nicht, dass regelmässig gute Aufnahmen erzielt werden können. Es ist das Verdienst von F. A. Hoffmann in seinem Röntgenatlas über die Anatomie des Mediastinums, aufs neue, die Wichtigkeit der schrägen Durchleuchtung vornehmlich zur Sichtbarmachung der Aorta betont und zu weiteren Untersuchungen aufgefordert zu haben. Besonders wichtig hält Hoffmann für die Gesamtdarstellung der Aorta thoracica den zweiten schrägen, dorsoventralen Durchmesser nach Holzknecht-Weinberger, also die Drehung des Objektes nach rechts aus der Frontalebene

um 45° zur Projektionsrichtung.[1]) Es ist hinreichend bekannt, dass in diesem Durchmesser der Aortenbogen in seiner ganzen Ausdehnung im mittleren Lungenfelde zwischen Sternum und Wirbelsäule sichtbar wird, aber man begnügte sich mit dieser Angabe. Der Mangel einer festen Normierung der Schatten zueinander trat auch hier offenkundig zutage. Dazu kamen technische Schwierigkeiten und Fehlerquellen, die, wie wir später sehen werden, bei der schrägen Durchleuchtung besonders gross sind und einen weiteren Ausbau dieser Untersuchungsmethode sehr hinderlich sind. Zur Beseitigung der technischen Schwierigkeiten wurde der verbesserte Verstärkungsschirm (Gehler-Folie) verwendet, der es ermöglichte, auch mit einfachem Instrumentarium die Expositionszeit auf Bruchteile von Sekunden bis 2—4 Sek. im allgemeinen herabzusetzen. Bei der Beurteilung und zur Vermeidung der Fehlerquellen waren vornehmlich rein anatomische Erwägungen massgebend. Betrachtet man nämlich an einem der Norm nahezu entsprechenden Herzmodell bei aufrechter Stellung des Objektes in der Frontalebene die Lage der Aorta zur vertikalen Körperachse, so ergibt sich ohne weiteres — ich möchte sagen fast gesetzmässig —, dass eine durch die Aorta thoracica gelegte vertikale Ebene, welche die mediane sagittale Körperebene in einem Winkel von ca. 45° schneidet, in ihrer Verlängerung vorn ungefähr die rechte und hinten die linke Brustseite halbieren würde. Die Fehlerquellen liegen nun in der Hauptsache darin, dass die Aorta und die übrigen Organe des Mediastinums verschiedenen Tiefen des Körpers angehören und deshalb auch aus verschiedenen Ebenen auf eine Ebene, sei es nun Schirm oder Platte, projiziert werden. Die Intensität und Grösse der Schatten der einzelnen Abschnitte eines Organes, in unserem Falle die Aorta, schwankt also in weiten Grenzen, je nach ihrer Entfernung von Lichtquelle und Schirm. Fallen die einzelnen Schattenrisse, wie bei den jetzt üblichen Methoden, noch teilweise oder ganz aufeinander, so ist es einleuchtend, dass die Deutung noch wesentlich erschwert wird. Es muss also eine Stellung erstrebt werden, die eine möglichst gleichmässige Entfernung des untersuchten Organs von Lichtquelle und Schirm ermöglicht. Bei der Aorta erreicht man es auf Grund obiger Betrachtungen durch Drehung des Körpers um seine festfixierte Vertikalachse nach rechts um 45°, wobei der in der Frontalebene der vorderen Brustwand anliegende Schirm bzw. Platte und die darauf zentrierte Röhre in ihrer alten Lage verbleiben. Durch diese Drehung wird die Aorta aus verschieden tiefen Ebenen in parallele Ebenen, überhaupt in eine Parallelstellung zum Schirme resp. Platte gebracht und zwar derart, dass der Zentralstrahl nicht nur senkrecht auf der Mitte des Aortenbogens, sondern auch der photographischen Platte steht. Bei dieser Anordnung fällt die Aorta thoracica in den mittleren Strahlenkegel, und erleidet so eine nach Möglichkeit geringe, aber gleichmässige Verzerrung ihrer peripherischen Teile, hier der Aorta ascendens und Aorta descendens thoracica (bis zum 5. Brustwirbel). Die Verzerrung ist tatsächlich nicht so gross, da der Aortenbogen eine ziemlich gleichmässige Rundung unter normalen Verhältnissen aufweist. Auf die Nachteile dieser Durchleuchtungs-

[1]) d. i. unsere Position 45°. Es sei an dieser Stelle bemerkt, dass es zweckmässig ist, wie mein Chef, Herr Geheimrat Prof. Dr. Hoffmann, in seinem Röntgenatlas vorgeschlagen und zum ersten Male durchgeführt hat, statt der bisher üblichen weitschweifigen und ungenauen Ausdrucksweise für die Durchleuchtungsrichtung, einfach die Stellung des Patienten nach seinem Drehungswinkel um die Körperlängsachse zu bezeichnen. Dadurch wird eine für die Praxis vorläufig völlig ausreichende Fixierung der Stellung erreicht. Man braucht sich nur vorzustellen, dass der aufrecht vor dem Beschauer stehende Patient mit der Röhre im Rücken und dem Schirme vor der Brust auf einer Drehscheibe im Sinne des Uhrzeigers gedreht wird. Dann bezeichnet man als Pos. 0° den dorsoventralen, geraden Durchmesser, man dreht nun und erhält Pos. 30°, Pos. 60°, Pos. 90° .... Pos. 180° = ventrodorsaler gerader Durchmesser, Pos. 210° .... usw. In manchen Fällen wird es auch genügen, die Position nur schätzungsweise anzugeben, wie z. B. „Pos. 45°“ geschätzt. Durch Einführung dieser Position würden viele Unklarheiten vermieden und vor allem eine genauere und zweckmässigere Fixierung ermöglicht werden, als wie die jetzt willkürlich gewählte Bezeichnung eines 1. und 2. dorsoventro- und ventrodorsalen schrägen Durchmessers. Unsere Untersuchungen erstrecken sich auf die Untersuchungen der Aorta in Pos. 45°, in der also die Röntgenstrahlen den Körper von rechts hinten nach links vorn durchdringen; diese Untersuchungsmethode ist natürlich nicht neu.



richtung soll zum Schluss eingegangen werden. Meines Ermessens ist diese Strahlenrichtung für die richtige Beurteilung der Aorta thoracica aber vorteilhafter, als die im ersten schrägen und frontalen Durchmesser. Im ersteren Falle projiziert man einmal die Aorta aus verschiedenen Ebenen auf eine Ebene. Man erhält zwar ein scharfes, konturiertes, intensives Schattenbild der Aorta ascendens infolge ihrer Annäherung an den Schirm, dagegen fällt sowohl der Bogen, wie auch die Aorta descendens mehr weniger mit ihren Schattenbildern aufeinander und in die Ascendens hinein, bei weiterer Drehung als 45° nach links fällt die Aorta descendens thoracica mit ihrem oberen Abschnitte zwischen Wirbelsäule und Lichtquelle und wird durch den dunkleren Schatten der Wirbelsäule völlig verdeckt. In Position 45° wird auch diese Möglichkeit wenigstens in pathologischen Fällen vermieden, da die Strahlen durch die Wirbelsäule bereits derartig abgeschwächt sind, dass das Schattenbild des Descendens sich auf den Wirbelsäulenschatten deutlich abhebt. Beim Strahlengange im frontalen Durchmesser tritt der Fehler zutage, dass das Schattenbild der Aorta ascendens sich näher der Lichtquelle als der Platte befindet. Sie erleidet dadurch, abgesehen von den sonstigen ungünstigen Verhältnissen — man denke nur an den grossen Tiefendurchmesser — eine grössere Verzerrung als die Descendens. Diese Ungleichheiten der einzelnen Schattenrisse werden bei dem Strahlengang in Position 45° vermieden. Es muss natürlich das allererste Prinzip sein, wie Weinberger schon betont hat, dass eine bestimmte, gesetzmässige Lage von Lichtquelle, Schirm und Objekt eingehalten wird, und dass bei Drehung des Körpers um 45° nach rechts in die Parallelstellung der Aorta zur Platte, die Vertikalachse des Körpers in seinem Drehungspunkt fixiert ist. Wir erreichen diesen Umstand mit ganz einfachen Mitteln. Der Patient wird vor ein stabiles, senkrecht stehendes Gerüst von zwei 1 m auseinander stehenden Balken, an deren Innenseiten sich Kurven befinden, gestellt. In den Kurven kann ein Bleischirm mit zentraler 15 cm grosser, runder Öffnung beliebig nach oben und unten bewegt werden. Auf der Hinterfläche des Bleischirmes ist die Röhre montiert und vorn befindet sich der Beobachtungsschirm, an dessen Stelle die photographische Platte treten kann. Röhre und Schirm sind so zueinander zentriert, dass bei Annäherung oder Entfernung des Schirmes an die Lichtquelle der Zentralstrahl immer senkrecht auf die Mitte des Schirmes eingestellt ist. Der Patient steht in der Mitte zwischen Schirm und Lichtquelle auf einer Drehscheibe mit Gradeinteilung und wird nun um seine vertikale Körperachse, die zum Zentralstrahl senkrecht steht, um 45° aus der Frontalebene zur Projektionsrichtung nach rechts gedreht (s. Näheres im Atlas der Anatomie des Mediastinums beim normalen Menschen von F. A. Hoffmann). Bei diesen Massnahmen erhält man die schon oben erwähnte Parallelstellung der Aorta zur Platte, und es ist nur noch notwendig, die Höhe der Röhrenstellung zu normieren. Entsprechend der Höhe des Aortenbogens stellt man den Fokus der Röhre etwa in Höhe des 4. Brustwirbels, so dass der Zentralstrahl in die Mitte zwischen medialen Rand der Skapula und Wirbelsäule fällt. Man erreicht damit eine annähernd senkrechte Stellung des Zentralstrahls auf der Mitte des Aortenbogens. Bei dieser Stellung erscheint das Mediastinum als hellerer Streifen zwischen dem Schatten des Sternums, oder besser gesagt dem mittleren Gefässchatten, wie später erörtert werden soll, und der Wirbelsäule. Ich habe mich allein auf das radiologische Verhalten dieses Feldes zur photographischen Platte beschränkt und habe von eingehenderen radioskopischen Untersuchungen abgesehen. Die Helligkeitsdifferenzen des mittleren Lungenfeldes sind so gering und stellen so hohe Anforderungen an die Sehschärfe, wie auch an die Intensität des Röntgenlichtes, dass die dadurch bedingten, grossen Nachteile für Arzt und Patienten zu schwerwiegend sind, um die etwaigen geringen Vorteile der Durchleuchtung auszugleichen. Lediglich zur Orientierung wird eine einfache, kurzdauernde Durchleuchtung vorgenommen, um die Aorta in der für die Aufnahme günstigsten Weise zu fixieren. Das bei dieser Aufnahme gewonnene Bild ist bereits u. a. von Criegern anschaulich geschildert. Von Criegern (XVII. [Karlsbader] Kongress 1899) schreibt: „Wenn man den Patienten in $^1/_8$ Wendung nach rechts und dann ebensoviel nach links verdreht, so sieht man dabei das Mediastinum als helle Spalte zwischen den Schatten der Wirbel-

säule und des Brustbeins, und man kann die Aorta ascendens und den Arcus verfolgen.“ Für das Mediastinum als Ganzes genügt diese Begrenzung völlig, nicht aber, um die Schattenrisse der einzelnen Organe, wie in unserem Falle die Aorta, bestimmt zu normieren. Das Brustbein ist im allgemeinen nur im geringen Masse als rechtsseitige Grenze anzusprechen. Entsprechend der Wölbung der vorderen Brustseite fällt sein Schatten mehr oder weniger weit nach aussen und erscheint normalerweise wenig deutlich, dagegen hebt sich auf der negativen Platte immer ein deutlicher Streifen (vgl. Bild II) ab, den ich als mittleren Gefässchatten bezeichnen möchte und der bei der Beurteilung der Aorta ascendens eine wichtige Rolle spielt. Dieser Schattenriss sitzt dem Herzschatten ziemlich breit und bandförmig auf und zieht senkrecht zwischen Luftröhre und Brustbein nach oben. In diesem Schatten liegt die Aorta ascendens, die Vena cava descendens, die bei der Drehung hinter die Aorta fällt und der Anfangsteil der Arteria pulmonalis, die vor den Bulbus aortae zu liegen kommt. In der Gegend der Synchondrosis sternalis erleidet dieser Streifen meist eine ungleichmässige, kolbenartige Verbreiterung, um sich dann nach oben wieder zu verschmälern und allmählich zu verschwinden. Die kolbige Verdickung ist wohl in der Hauptsache auf den Abgang der Arteria und Vena anonyma zurückzuführen. Obwohl diese Gefässe hier nebeneinander liegen, ist mir eine Differenzierung derselben bisher nicht gelungen. Verstärkt wird dieser mittlere Gefässchatten ausser durch die Hilusschatten der linken Lunge häufig durch das Sternum, das zuweilen ganz, manchmal zum Teil in diesen Schatten fällt, und durch den medialen Rand des rechten Schulterblattes. Eine Abgrenzung der beiden letztgenannten Schatten ist zuweilen möglich und erlaubt gewisse Schlüsse auf ihre Organbeschaffenheit, wie vorzeitige Verknöcherung oder Verdichtung zu ziehen. Der laterale Rand des mittleren Gefässchattens bildet meist eine gerade oder mit leicht nach innen konvexen Bogen aufsteigende dunkle Linie, der mediale Rand tritt neben den hellen Schatten der Luftröhre deutlich hervor. In der Norm ist eine Differenzierung der Aorta descendens von der Vena cava und Arteria pulmonalis nicht möglich, in pathologischen Fällen ist jedoch der Schattenriss der Aorta, wie wir später sehen werden, deutlich zu erkennen. Als linker Begrenzungsschatten der Aorta thoracica kommt, wie beim Mediastinum, die Wirbelsäule in Betracht. Bekanntlich liegt die Aorta descendens vom 3. bis 4. Brustwirbel der Wirbelsäule dicht an und folgt dem Verlaufe derselben. Auf den Bildern erscheint die Wirbelsäule meist deutlich mit ihren Wirbelkörpern, Zwischenscheiben, Quer- und Dornfortsätzen. Weiter rechts davon wird das linke Lungenfeld mit seinen sich kreuzenden Rippen und rechts vom Brustbein das rechte Lungenfeld sichtbar. Zwischen mittlerem Gefässchatten und Wirbelsäule liegt nun die Aorta thoracica als bogenförmiger Schatten mit der Luftröhre und ihren Hauptverzweigungen, in einzelnen Fällen ist zwischen Trachea und Wirbelsäule, ersterer dicht anliegend, die Speiseröhre als schmales, hellgraues Band sichtbar. Die Aorta thoracica ist beim gesunden Menschen gar nicht oder eben noch als schwacher, bandförmiger Schatten zu erkennen.[1]) Für gewöhnlich deutet nur eine leichte Trübung zwischen der 6. und 7. Rippe (Bild I) auf den Aortenbogen hin, oder es lässt sich der Übergang des Arcus in die Descendens (Bild II) eben abgrenzen. Der mittlere Gefässchatten wird durch den flachen, nach aussen konvexen Schatten der Ascendens gar nicht oder nur minimal überragt und auf der Wirbelsäule werden die Querfortsätze durch die Descendens, wenn sie sich überhaupt als Schatten abhebt (Bild III), nicht oder nur wenig übertroffen. Im normalen Bild wird der Aortenbogen durch das breite Schattenband der 7. Rippe zum Teil gedeckt. Diese Verhältnisse sind nicht nur bei jugendlichen Individuen, sondern auch bei älteren Personen, ja sogar bis ins Greisenalter hinein zu verfolgen. Man kann wohl sagen, dass normalerweise die Aorta weggeleuchtet wird. Anders

[1]) Mein Chef hat zwar in seinem Atlas auf Tafel V in Pos. 45° die Aorta eines anscheinend gesunden Mannes von 26 Jahren in vorzüglicher Weise zur Darstellung gebracht, bei späteren Untersuchungen sich jedoch überzeugt, dass ein so deutlicher Schattenriss dem normalen Verhalten der Aorta nicht entspricht. Vielleicht liegt gerade hier einer jener Fälle von Hypertrophie der Aortenwand bei Jugendlichen vor, wie sie Romberg in seinem Lehrbuche über Herzkrankheiten beschrieben hat.



liegen dagegen die Verhältnisse, sobald irgendwelche pathologische Veränderungen an der Aorta vorliegen. Dann wird das schmale, fast unsichtbare Band der Aorta breiter, dunkler und schärfer konturiert, es überragt als bogenförmige, nach aussen konvexer Vorwölbung den mittleren Gefässchatten und lässt sich deutlich auf der Wirbelsäule abgrenzen, mehr weniger über die Querfortsätze nach rechts hinausragend. Nach oben geht der Schatten weit über die Synchondrosis sternalis hinaus und erreicht fast das Iugulum. Ich möchte dazu bemerken, dass es bei regelmässigem Körperbau vorteilhafter erscheint, auf diese Weise die Aorta in ihren Schattenumrissen zu begrenzen, als etwa durch Abmessungen auf pathologische Zustände zu schliessen. Letztere werden doch nur unbestimmte Werte ergeben und innerhalb zu weiter Grenzen schwanken und deshalb nicht geeignet für eine feste Normierung der Schattenbilder zueinander erscheinen. Unter diesen Voraussetzungen habe ich eine grosse Anzahl normaler und pathologischer Aorten beobachtet und einen Teil davon in photographischen Abzügen zur Abbildung gebracht. Meine Untersuchungen beschränken sich auf die Brustaorta an sich und in ihren Beziehungen zu den anderen Organen des Mediastinums, sie beziehen sich auf die normale Aorta, auf die Veränderungen der Aorta durch primäre und sekundäre Sklerose, sei es nun Arteriosklerose oder Lues, und auf Aneurysmen der Aorta thoracica. Die Aufnahmen sind in Position 45° nach F. A. Hoffmann gemacht, die Strahlen durchdringen also von rechts hinten nach links vorn den Körper.

Fall I. Gesunder Knabe P., S. 7 Jahre alt.

Die Aorta ist nicht sichtbar. Zwischen 6. und 7. Rippe ist an Stelle des Arcus eine leichte Trübung im mittleren Lungenfelde zu sehen. Der mittlere Gefässchatten wird durch den linken Rand des Manubrium und Corpus sterni verstärkt.

Fall II. Gesunder Mann A. S., 28 Jahre alt.

Die Aorta ascendens überragt mit flachen, nach aussen konvexen Bogen eben den untersten Abschnitt des mittleren Gefässchattens, der Arcus ist als Trübung auf und über der 7. Rippe zu erkennen, ebenso sein Übergang auf die Aorta descendens. Der mittlere Gefässchatten ist sehr deutlich. Das Sternum liegt ausserhalb desselben und wird durch den Retrosternalraum deutlich abgetrennt.

Fall III. Alter Mann B. N., 70 Jahre alt, mit starr dilatierten Thorax, chronischer Bronchitis, Emphysem und Alterssklerose.

Die Aorta ist als schwacher, bogenförmiger Schatten sichtbar. Links überragt sie eben den dunklen Gefässchatten, in der Mitte verstärkt der Arcus die Pars posterior der 7. Rippe und den verknöcherten Knorpel der ersten linken Rippe, sein Übergang und die Aorta descendens hebt sich vom Wirbelsäulenschatten ab. Der äusserste Rand der letzteren reicht etwas über die Mitte der Wirbelsäule hinaus und deckt die Querfortsätze derselben. Das Brustbein und die verknöcherten Rippenknorpel verstärken den mittleren Gefässchatten. Auch die Trachealknorpel sind infolge Altersveränderungen deutlich zu erkennen.

Fall IV. A. Ph., 69 Jahre alt, J. 215/1904. Seit Februar 1904 wegen Arteriosklerose und Sclerosis aortae und chron. Bronchitis in Behandlung. Herz zwei Querfinger breit nach links verbreitert, hebender Spitzenstoss, Pulsus tardus, I. Aortenton dumpf, II. akzentuiert, von klingendem Charakter, Riva-Rocci 190 Hgmm (1904:225 Hgmm), Röntgenbefund seit März 1904 fast unverändert. Hochgradige gleichmässige Erweiterung der Aorta und Hochstand derselben. Auf dem Bilde ist die Aorta als breiter, plumper, parallelrandiger Bogen mit seinem auf- und absteigenden Schenkel sichtbar. Die äussere Begrenzungslinie der Ascendens und des Arcus ist bis dicht unterhalb des linken Sternoklavikulargelenkes deutlich zu verfolgen. Die Ascendens überragt den mittleren Gefässchatten in flachen, leicht nach aussen konvexen Bogen, der Arcus kennzeichnet sich durch eine deutliche Trübung, in dessen Mitte die Pars posterior der 6. Rippe liegt. Die innere Begrenzungslinie dieser Aortenabschnitte zeigt weniger deutliche Umrisse und wird erst am Übergange in die Descendens sichtbar. Die letztere hebt sich dagegen auf dem Wirbelsäulenschatten scharf ab und erreicht fast die Dornfortsätze. Man beachte den halbkugeligen Schatten, der dem absteigenden Schenkel der Aorta an der Innenfläche der Wirbelsäule wie eine Kappe aufsitzt, ähnlich der kolbigen Verdickung am Ende des Aortenbandes bei der Verdrehung nach links. Diese Verstärkung des Schattens hat wohl seine Ursachen in der Schlängelung und Hochstand der Aorta, bei diffuser wie herdförmiger Erkrankung. Bei weiter vorgeschrittenen Prozessen gelingt es dann nicht mehr, auch bei weiterer Drehung nach rechts vielleicht bis 60° (cf. Fall VIb), die gesamte Aorta in Parallelebenen zur Platte zu bringen. Ein Teil des Bogens wird aus tieferen Ebenen auf die Platte projiziert und fällt dabei mit dem Anfangsteile der Descendens zusammen. Zum Unterschiede von Aneurysmen bestehen jedoch keine Verdrängungserscheinungen der anderen mediastinalen

Organe. Vornehmlich der normale Verlauf der Luftröhre gibt dabei ein wichtiges Kriterium ab, die in diesem Falle als breites, dunkel umrandetes Band deutlich erkennbar ist.

Fall V. J. Kl., 53 Jahre (J. 757/1903). Seit 1903 wegen rechtsseitigen Spitzenkatarrh und Arteriosklerose in Behandlung. Aus dem Lungenkatarrh hat sich im Laufe der Jahre eine chronische Bronchitis entwickelt, während die fortschreitende Sklerose im Jahre 1910 schliesslich zu seiner Invalidisierung geführt hat. Neben einem akzentuierten zweiten Aortenton bestand schon im Jahre 1903 ein Schatten in Höhe der 4. Rippe rechts neben dem Sternum (erweiterte Aorta ascendens?). Seine damaligen Beschwerden bezogen sich mehr auf allgemeine Brustschmerzen, Husten und Auswurf. Im Jahre 1907. Radialispuls hart gespannt, zweite Aortenton akzentuiert. Vorübergehende Anfälle von Präkordialschmerzen, Brust- und Magenbeschwerden. Der Röntgenbefund ergab einen mässig verbreiterten Aortenbogen, sein aufsteigender Schenkel ragte deutlich über den rechten Mittelschatten hinaus. Im Jahre 1909 Zunahme der Brust- und Rückenschmerzen, Herzklopfen und Atemnot bei geringen Anstrengungen, Pulsus tardus, rechts > links, Spitzenstoss hebend und nach links verbreitert, leichte Schallverkürzung über dem Manubrium sterni und leichte pulsatorische Erschütterung desselben, Pulsation im Jugulum, erster Aortenton unrein, zweiter Aortenton klingend, Blutdruck erhöht, Husten und Auswurf. Dieser Befund hat sich bis zur letzten Beobachtung wenig geändert, nur die pulsatorische Erschütterung des starr dilatierten Thorax hat zugenommen. Bei der Diaskopie deutliche Verbreiterung des Aortenschattens über den rechten und linken Mittelschatten hinaus. Bilder V a, b und c sind unter den gleichen Verhältnissen aufgenommen. Bild V a (Pos. 0°) zeigt deutlich Verbreiterung des aufsteigenden Schenkels des Aortenbogens nach rechts, der Bogen ist ebenfalls vergrössert, der nach abwärts ziehende, hellere, schmale Schatten am linken Rande des Bogens ist auf die Aorta descendens zu beziehen. Bild V b (Pos. 180°). Entsprechend dem weiteren Abstande der Aorta ascendens und des Bogens von der Platte und ihrer Annäherung an die Lichtquelle erhebliche Vergrösserung der Schattenrisse. Bild V c (Pos. 45°). Die Aorta ist als breites, plumpes, bogenförmiges Band zu erkennen. Die Ascendens ragt weit nach rechts hervor, der Bogen erreicht fast das Jugulum und der scharf umrissenen Aorta descendens, die die Querfortsätze der Wirbelsäule weit überdeckt, sitzt wie im Falle IV der bekannte, kappenförmige Schatten auf. Auch in diesem Falle sind keine Verdrängungserscheinungen der übrigen mediastinalen Organe zu erkennen. Fall V stellt einen typischen Fall von diffuser Erkrankung der Aorta dar, die zu einer Dilatatio aortae geführt hat. Man kann im Zweifel sein, ob dieser Fall nicht bereits zu den Aneurysmen auf arteriosklerotischer Grundlage gezählt werden kann. Im allgemeinen spricht die lange Dauer der Erkrankung gegen eine solche Annahme.

Fall VI. M. M. 46 Jahre (Distr. N. 317/1906). Patient war vom 29. VI. 1906 bis zu seinem Tode 28. II. 1908 wegen Koronarsklerose und Sklerosis aortae in unserer Behandlung. Hier bestand von Anfang an ein systolisches Geräusch über der Aorta, der zweite Ton war verstärkt. Pulsation im Jugulum. Anfälle von Stenokardie und Herzschwäche. In späteren Stadien Radialpuls gespannt, in seiner Frequenz wechselnd, Dämpfung über dem Manubrium sterni, zeitweiliges Auftreten eines diastolischen Geräusches über der Aorta, das systolische Geräusch blieb konstant. Spitzenstoss hebend und nach links verbreitert. Blutdruck erhöht. Das Röntgenbild (VI a) zeigt deutlich den Schattenriss der Aorta thoracica, die nach rechts den mittleren Gefässchatten weit überragt, oben das Jugulum erreicht und sich auf der Wirbelsäule innerhalb der Querfortsätze deutlich abhebt. Auch hier sitzt am Übergange des Bogens auf die Descendens dem Aortenschatten die bekannte, kappenförmige Verdichtung auf. Die Sektion des M. hat nun tatsächlich den klinischen Befund bestätigt. Es fanden sich eine hochgradige Stenose und Atheromatose der Koronargefässe, der linke Ventrikel war dilatiert, seine Wand ca. 1 cm dick und die Muskulatur von kleinen weissen Schwielen durchsetzt. Die Aortenklappen diffus verdickt und milchig getrübt, aber schlussfähig. (Das zeitweilige diastolische Geräusch findet durch die Dilatation des Ventrikels mit relativer Insuffizienz der Aortenklappen bei den häufigen Anfällen von Herzschwäche eine ausreichende Erklärung.) Die Aorta hat eine allgemeine Streckung erfahren, seine Wand ist diffus erkrankt. Vornehmlich der Bulbus aortae und der aufsteigende Schenkel sind schwer verändert. Daselbst ist das Lumen stark erweitert, seine Zirkumferenz beträgt $8^1/_3$ cm (in Spiritus gehärtetes Präparat), seine Innenwand ist rauh, mit gelblichen Kalkplatten bedeckt, die zum Teil wieder losgerissen sind und atheromatöse Geschwüre bilden. An anderen Stellen zeigt die grauweisse, mattglänzende Intima feine strahlig-narbige Einziehungen und unregelmässige Vertiefungen, an den Ansatzstellen der Semilunarklappen bestehen buckelförmige, glatte, opake Erhabenheiten von etwa Bohnengrösse. Der Bogen (7 cm) und der absteigende Schenkel (6 cm) sind mehr herdförmig erkrankt und weisen dieselben Veränderungen auf. Irgendwelche aneurysmatischen Erweiterungen sind weder am Arcus noch an der Aorta descendens vorhanden, so dass die kappenförmige Verdichtung des oberen Abschnittes der Descendens lediglich durch die Schlängelung und den Hochstand der Aorta, wie in Fall IV und V, eine plausible Erklärung findet.

Fall VII. Henriette V., 60 J. (J. 129/1906). Dieser und der folgende Fall stehen ebenfalls in unserer Behandlung wegen Herz- und Aortenerkrankungen. Sie sind beide kompliziert durch früher



überstandene Lues. Patientin V. leidet noch jetzt unter den Erscheinungen der tertiären Lues. In Bezug auf das Herzleiden klagt sie über Atemnot, Brust- und Rückenschmerzen, Magenstörungen, rheumatische Schmerzen. Der Puls ist celer, beide Radiales gleich, Spitzenstoss nach hinten verbreitert, I. A. T. unrein, II. A. T. verstärkt.

Im März 1906 wurde diaskopisch eine spindelförmige Erweiterung des Ascendens festgestellt; im Oktober 1908 eine diffuse Erweiterung der Aorta. Der Röntgenbefund von 1909 lässt auf Bild VII eine deutliche und gleichmässige Verbreiterung des Bogens mit dem auf- und absteigenden Schenkel nach rechts und links erkennen. Die unregelmässige Kontur der Aorta ascendens lässt sich im Sinne Bittorfs (Archiv für klin. Medizin, Bd. 80) verwerten, der bei Verdrehung nach rechts auf Grund eines solchen Befundes auf eine ausgesprochene herdförmige Erkrankung der Aorta schliesst. Eine solche hat anscheinend in der Ascendens zuerst bestanden, wie der Röntgenbefund vom März 1906 vermuten lässt und ist erst später weiter fortgeschritten. Langdauernde Verabreichung von J. K. hat immer zu vorübergehenden Besserungen der Beschwerden geführt.

Fall VIII. Wilhelmine B., 51 J. (J. 643/07). Lues aortae. Tabes dorsalis. Seit sieben Jahren krank. Lues vor vielen Jahren überstanden, eine Totgeburt. Schmerzen auf der Brust und Rücken, Atemnot, Blutspucken, Magenstörungen mit Erbrechen (tabische Krisen). Pulsus celer, Pulsation im Jugulum, leichte Dämpfung über dem Manubrium sterni. Spitzenstoss nach links verbreitert, sytolisch-diastolisches Geräusch über der Aorta.

Röntgenbefund: Der Schattenriss der Aorta, namentlich des aufsteigenden Schenkels und des flachen Bogens sind scharf konturiert, auf der Wirbelsäule hebt sich der Schatten weniger deutlich ab, sein äusserer Rand überragt den des Dornfortsatzes. Nach dem Bilde zu urteilen, ist neben einer Aorteninsuffizienz eine diffuse luetische Erkrankung der Aorta anzunehmen. Bei Verabreichung von Jodkalium zeitweilige Besserung ihres Zustandes.

Fall IX. Otto K., 36 J. alt (J. 487/09). Aneurysma aortae. Anamnese: Lues vor 14 Jahren. Seit ca $^1/_2$ Jahre Schmerzen auf der Brust, die nach dem Kopf und in die Arme ausstrahlen, und in den übrigen Körper; Husten mit blutigem Auswurf, Heiserkeit, Schluckbeschwerden, Abmagerung.

Status: Pulsus celer, Radialpuls rechts > links, Pulsation im Jugulum; Spitzenstoss in der Mammillarlinie: Dämpfung über dem Manubrium sterni, erster Aortenton unrein, zweiter verstärkt, Schallverkürzung und abgeschwächtes Atmen über der linken Lunge; linksseitige Rekurrensparese. Stetige Gewichtsabnahme, Temp. 37,0—37,4.

Wiederholtes Blutbrechen, Schmerzen in Brust und Rücken, krampfartige Leibschmerzen, linke Lunge völlig gedämpft, zunehmende Schwäche und Abmagerung. Exitus letalis nach erneutem Blutsturz.

Sektion: Von dem Befunde der ausser einer fibrösen Orchitis auch eine diffuse Bronchopneumonie der linken Lunge ergab, interessiert uns nur das Verhalten der Brustorgane und soll deshalb auszugsweise wiedergegeben werden.

Brusthöhle: Rippenknorpel leicht zu durchschneiden, weiss. Rechte Lunge wenig zurückgesunken; durch strangartige, grauweisse Adhäsionen mit der vorderen Brustwand verwachsen, ebenso bestehen flächenhafte, leicht lösbare Verwachsungen mit der hinteren Brustwand.

Die rechte Lunge reicht bis zur Mitte des Mediastinums.

Die linke Lunge ist ca. 2 Querfinger von der Brustwand zurückgesunken; ebenfalls durch strangartige Verwachsungen mit der Brustwand adhärent. In der linken Brusthöhle findet sich reichlich (ca. $^1/_2$ Liter) blutig gefärbte Flüssigkeit.

Der mässig fetthaltige Herzbeutel enthält ungefähr drei Esslöffel einer gelblichen, trüben Flüssigkeit. Das Mediastinalgewebe ist sehr blutreich und feucht.

Das Herz ist etwa faustgross, von schlaffer Konsistenz, trüber grauroter Farbe und blutleer. Linker Ventrikel weit, die Trabekel etwas abgeplattet, seine Dicke etwa 1—$1^1/_2$ cm. Die Aortenklappen sind grauweiss, leicht milchig getrübt, ohne Auflagerung. Die Aorta ascendens ist mässig erweitert, seine Zirkumferenz beträgt am Bulbus etwa $6^1/_2$ cm. Die Dicke der Wand ca. 2 mm. Ihre Innenfläche gelblich, glatt, stellenweise mit beetartigen, erhabenen gelblichen Flecken bedeckt, an einzelnen Stellen grauweiss geriffelt mit strahlig-narbigen Einziehungen und seichten Vertiefungen.

Am Übergang des Arcus aortae in die Aorta descendens beginnt eine scharf abgesetzte begrenzte, reichlich apfelsinengrosse Erweiterung, deren vordere und seitliche Wand von gelblicher Farbe und ca. $1^1/_2$ cm. dick ist und eine schichtenweise Anordnung zeigt. Die Innenfläche der Ausbuchtung ist rauh, graurötlich, zum Teil mit kleinen, zottigen, flottierenden Fäserchen bedeckt.

An der Seitenfläche der Ausbuchtung, die mit ihrer Hinterfläche mit der Wirbelsäule fest verwachsen ist, zeigt sich eine kleine erbsengrosse, unregelmässige, zackige Öffnung, die mit den Luftröhren kommuniziert. Die Aorta descendens setzt sich ebenfalls mit scharfem glattem, wallartig erhabenem Rande gegen das Aneurysma ab. Seine Zirkumferenz beträgt $4^1/_4$ cm., die Wanddicke $1^1/_2$ mm; die Innenfläche ist zart, glänzend, von gelblicher Farbe. In Höhe des 4. und 5. Brustwirbels zeigte sich an der linken

Innenseite eine ca. 3—4 cm tiefe Aushöhlung, in der die Rückwand des Aneurysmasackes fest verlötet war. Der Wirbelknochen ist an dieser Stelle rauh und rissig, die Knochensubstanz bröcklich und von schmutzig grauer Farbe.

Die rechte Lunge ist voluminös, von graurötlicher Farbe und knistert auf Druck. Der Querschnitt erscheint dunkelrot; es entleert sich reichlich blutig-schäumige Flüssigkeit. Einzelne Stellen der Lunge sind besonders blutreich und von schwarzroter Farbe. Die Bronchien enthalten blutigen, schleimigen und schaumigen Inhalt.

Die linke Lunge ist von derber Konsistenz, luftleer, von schmutzig grauroter Farbe. Die Pleura von grauweisslichen fibrinösen Auflagerungen bedeckt. Die Schnittfläche zeigt ein körniges, schmutziges, graurötliches Aussehen; es lässt sich eine missfarbene, graurote Flüssigkeit ausdrücken. An einzelnen Stellen des linken Unterlappens ist das Lungengewebe von zahlreichen, hanfkorngrossen, zum Teil einzeln, zum Teil zusammenfliessenden, hellen Knötchen durchsetzt. Der Oberlappen der linken Lunge ist in Toto mit dem Aneurysma der Aorta fest verwachsen. Die Luftröhre und die grossen Bronchien sind mit trüber, blutig-schleimiger Flüssigkeit gefüllt. Die Schleimhaut der Bronchien ist von trüber, dunkelroter Farbe. Überall lässt sich ein blutiger Schleim abstreichen.

Der Ösaphagus ist leer, enthält einen dünnen Überzug blutigen Schleims.

Im linken Bronchus, der bis auf einen schmalen Spalt zusammengedrückt ist, zeigt sich dicht unterhalb der Teilungsstelle an der Vorderwand ein pfennigstückgrosser, schwarz pigmentierter Schleimhautdefekt, durch den man mittels einer dünnen Sonde in den Aneurysmasack gelangt. Dicht neben dieser kleinen Öffnung liegt, mit der Wand des linken Bronchus verwachsen, eine bohnengrosse anthrakotische Drüse, die in ihrem Innern erweicht ist.

Das Röntgenbild IX a (Pos. 0 oder 1. gerader Durchmesser) lässt ohne weiteres neben der geringen Vorwölbung der Ascendens eine hochgradige Verbreiterung des Bogens erkennen. Der dem Arcus aortae aufsitzende kegelförmige helle Schatten entspricht nicht allein den Pulsationen des Aneurysma, sondern ist vielmehr der Ausdruck der $1^1/_2$ cm dicken Fibrinauflagerungen auf der Innenwand des Aneurysma. Im Bild IX b (Pos. 45 oder 3. schräger Durchmesser) sieht man, wie dieser Halbschatten entsprechend der Verdrehung einen grossen Teil der Peripherie des Aneurysma umgreift. Die Aorta ascendens ragt über den mittleren Gefässchatten hinaus und ist eben sichtbar. Sein äusserer Rand lässt sich bis zum linken Sternoklavikulargelenk verfolgen. Der Bogen selbst und der Anfangsteil der Descendens sind durch den fast kugelförmigen Schatten des Aneurysma verdeckt, während der untere Abschnitt der Descendens nur den Wirbelsäulenschatten verstärkt und entsprechend seiner normalen Beschaffenheit unscharf begrenzt ist. Wichtig erscheint hier im Gegensatze zu den arteriosklerotischen Erweiterungen die Beziehungen des Aneurysma zur Luftröhre. Die Trachea ist abgebogen, das Lumen des linken Bronchus wird bis auf einen schmalen Spalt komprimiert. Die Innenfläche der Wirbelsäule zeigt zwischen 5. und 6. Rippe einen ca. dattelgrossen, dunkleren Schatten, der sich scharf gegen den normalen Wirbelsäulenschatten abgrenzt. Seiner Lage und Gestalt nach erscheint er identisch mit der durch das Aneurysma hervorgerufenen Usur der Wirbelsäule.

Fall X. Wilhelm K., 42 J. (659/1909).

Aneurysma arcus aortae. Vor 20 Jahren Lues. Seit $^1/_2$ Jahre Schmerzen verschiedener Art auf der Brust, Magenbeschwerden, Mattigkeit, stetige Abnahme des Körpergewichtes.

Status: Aschgraue Farbe, mager, leicht dyspnoisch, Reizhusten, Drüsen am Halse, Spitzenstoss in der Mammillarlinie, Dämpfung über dem Manubrium sterni, Pulsation im Jugulum, I. Aortenton unrein, II. Aortenton verstärkt, Radialispuls $r > l$, linksseitige Rekurrenslähmung. Bronchitische Geräusche über den Lungen. Unter zunehmender Atemnot, Schmerzen auf der Brust. Exitus nach vier Wochen infolge Blutsturzes. Die Sektion ergab ein dünnwandiges, ca. faustgrosses Aneurysma des Aortenbogens mit Perforation in die säbelscheidenförmige Luftröhre dicht über dem linken Bronchus. Das Aneurysma hatte die Wirbelsäule auf der linken Seite vom 3.—5. Brustwirbel usuriert. Das Herz war von gewöhnlicher Grösse, seine Muskulatur trübe. Die Aortenklappen intakt, der Bulbus aortae und der aufsteigende Schenkel des Bogens waren dagegen beträchtlich erweitert. Die Zirkumferenz betrug $7^3/_4$ cm, die Wanddicke 3 mm, die Oberfläche der Intima war buckelig und mit zahlreichen gelben Plaques, die vereinzelt mit Kalk inkrustiert waren, bedeckt; daneben bestanden strahlig narbige Einziehungen und grubige Vertiefungen. Von dem Aneurysma, an dessen rauhen Innenfläche nur geringe, dunkel graurote, faserstoffähnliche Auflagerungen vorhanden waren, war die Ascendens durch eine wallartige Verdickung unscharf abgetrennt, ebenso die Aorta descendens, die im allgemeinen dieselben Veränderungen der Intima, nur im geringeren Masse, aufwies. Ihre Zirkumferenz betrug 6 cm und ihre Wanddicke ca. 2 mm.

Das Röntgenbild in Pos. 45° (Bild X b) hat ungefähr das gleiche Aussehen wie Bild IX b. Auch hier ist die Trachea deutlich komprimiert und die Usur der Wirbelsäule durch eine scharfe, dunkle nach rechts konvexe Linie auf dem Wirbelsäulenschatten abzugrenzen. Der innere Rand der Wirbelsäule zeigt an dieser Stelle eine deutliche Einknickung. Entsprechend der stärkeren Erweiterung und grösseren Wanddicke springt die Ascendens weiter über den mittleren hier durch das Sternum wesentlich ver-



stärkten Gefässschatten hervor und lässt sich bis zu dem linken Sternoklavikulargelenk verfolgen. Die Descendens hebt sich ebenfalls infolge ihrer stärkeren, sklerotischen Beschaffenheit deutlich von den Wirbelsäulenschatten ab. Auch bei Pos. 0° oder im 1. geraden Durchmesser (Bild X a) tritt der Unterschied mit Bild IX a hervor. Hier springt die Ascendens noch weiter über den rechten Mittelschatten hervor, während der hochstehende, verbreiterte Bogen eine schärfere Begrenzung aufweist und sich nach unten in die scharf umrissene Descendens fortsetzt.

Meine Aufgabe war es, die pathologischen Formen der Aorta in ihrer Allgemeinheit von den normalen abzugrenzen und nicht etwa die verschiedenen Aortenerkrankungen zu differenzieren. Dazu sind im Leben wenigstens die Unterscheidungsmerkmale zwischen den beiden Hauptgruppen, den luetischen und arteriosklerotischen Erkrankungen zu gering, ja sogar auf dem Sektionstisch ist eine scharfe Diagnose zwischen diesen beiden Erkrankungen oftmals nicht zu erbringen. Romberg hat recht, wenn er sagt, dass man in den meisten Fällen nicht über einen mehr oder weniger begründeten Verdacht hinauskommt. Ich habe deshalb von vornherein auf eine Differenzierung dieser beiden Krankheitsformen verzichtet. Auch bezüglich der herdförmigen Erkrankungen muss ich mich skeptischer verhalten, als beispielsweise Bittorf (Archiv f. klin. Med. Bd. 80), der bei Verdrehung nach rechts mittels Diaskopie solche Herde gesehen hat. Auch Groedel glaubt, starke Kalkablagerungen in den obersten Abschnitten der Aorta erkennen zu können, was Holzknecht bestreitet. Wenn es auch in einzelnen Fällen — ich habe einen solchen Fall selbst einmal beobachtet und später durch Sektion bestätigt gefunden (Fall IV) — gelingen mag, einen Verkalkungsherd zu sehen, so ist doch meistens auf Grund der geringen Helligkeitsdifferenzen und die ungünstigen Schattenverhältnisse im mittleren Lungenfelde die Deutung der einzelnen Schatten mehr oder minder willkürlich. Ich erinnere nur an das häufige Vorkommen anthrakotischer Drüsen im mediastinalen Gewebe, die jeder Zeit einen Schatten in der Aortenwand vortäuschen können. Klinisch konnte ich die Ansicht Bittorfs bestätigen, dass ein klingender zweiter Aortenton auf eine diffuse Erkrankung der Aorta hinweist. Bezüglich der Aneurysmen ist zu bemerken, wie Fall IX und X erkennen lassen, dass neben den klinischen Symptomen Wert auf die Beziehungen des Aneurysma zu den übrigen Organen des Mediastinums gelegt werden muss. Arteriosklerotische Erweiterungen machen meist keine oder nur geringe Verdrängungserscheinungen (cf. Fall IV, V und VI). Die periarteriitischen Entzündungsprozesse sind zu gering, als dass durch Verwachsungen, besonders mit Trachea und Oesophagus, und progredierten Wachstum, die Organe aus ihrer normalen Lage verdrängt werden. Anders liegen die Verhältnisse bei dem Aneurysma. Hier durchsetzt der Entzündungsprozess wohl in den allermeisten Fällen die ganze Gefässwand und greift auf die Umgebung über, verwächst mit ihr und verdrängt bei weiterem Wachstum diese Organe. Dass bei diesem Prozesse entzündete Drüsen oder andere entzündliche Zustände des Mediastinums oder der angrenzenden Lungenteile mitwirken können, liegt natürlich auf der Hand. Auch im Falle IX hat sicherlich eine erweichte, anthrakotische Drüse ein schnelleres Anwachsen des Aneurysma an die Trachea bewirkt. Immerhin erscheint mir diese Eigentümlichkeit des Aneurysma beachtenswert und sehr wichtig für ihre Deutung und Verlauf der Erkrankung. Die Lokalisation der Bogenaneurysmen, besonders die des hinteren Abschnittes, ist meist ungünstig. Hier kommt es leicht zu Verwachsungen mit Wirbelsäule und Trachea. In unseren beiden Fällen ist innerhalb eines Jahres der Exitus durch Perforation des Aneurysma in die Trachea eingetreten, andere mehr auf die Aorta ascendens lokalisierten Aneurysmen scheinen eine bessere Prognose bezüglich der Lebensdauer zu geben, da sie grössere Dimensionen annehmen können, ohne das Leben direkt zu gefährden. So beobachtete ich kürzlich ein kindskopfgrosses Aneurysma der Aorta ascendens, das die Vena cava sup. weit nach nach aussen verdrängt hatte, ohne dass irgend welche Störungen des venösen Blutabflusses beobachtet werden konnten. Unter Beobachtung der Verdrängungserscheinungen halte ich es nicht für ausgeschlossen, auch kleinere, beginnende Aneurysmen von den einfachen Erweiterungen der Aorta zu trennen.



Auf Grund meiner Untersuchungen bin ich also zu folgenden Ergebnissen gekommen:

1. Normalerweise wird die gesunde Aorta bei Pos. 45° weggeleuchtet oder ist nur schwach als Trübung oder bandförmiger Schatten zu erkennen. Der Schattenriss der Aorta überschreitet weder nach links die mittleren Gefässchatten in erheblicher Weise, noch nach rechts die Querfortsätze der Wirbelsäule. Nach oben erreicht er kaum die Synchondrosis sternalis. Der untere Rand des Arcus wird durch die Pars posterior dextra des 7. Rippe gedeckt.

2. Als pathologisch ist die Aorta anzusprechen, wenn ihr Schattenbild deutlich hervortritt, sich links über den mittleren Gefässchatten vorwölbt, rechts sich deutlich von der Wirbelsäule abhebt und über die Querfortsätze weit hinausragt. Nach oben wird die Mitte des Manubrium sterni oder das Jugulum erreicht. Fällt das Schattenbild innerhalb der Grenzen der normalen Aorta, so erscheint die pathologische Aorta ganz oder teilweise scharf konturiert und lässt sich deutlich abgrenzen.

3. Der Unterschied, ob eine gleichmässige Dilatation der Aorta oder ein Aneurysma vorliegen möchte, ergibt sich ohne weiteres auf dem Bilde. Im ersteren Falle erscheint die Aorta als breites, plumpes, fast parallelrandiges Schattenband, im zweiten Falle sitzt am Orte der aneurysmatischen Erweiterung der Aorta ein kappenförmiger Schatten, der sich durch seine grössere Intensität von dem übrigen Teile des Aortenschattenbildes abhebt. Sind diese Schatten von geringerer Ausdehnung, und befinden sie sich am Übergange des Bogens in die Descendens, so können sie auch durch einfache Schlängelung der diffus sklerosierten Aorta erklärt werden.

4. Für die Aneurysmen kommt vornehmlich ihr Verhalten zur Luftröhre und Wirbelsäule in Betracht. Die fortschreitende Kompression der Trachea sowie die Usurierung der Wirbelsäule ist bei dieser Stellung deutlich zu erkennen.

Für weitere Untersuchungen kommt die Pos. 45° in Betracht vornehmlich für pathologische Zustände der Trachea. Dieselbe erscheint in den meisten Fällen bis in die grossen Bronchien hinein deutlich konturiert und würde z. B. schattengebende Fremdkörper ohne weiteres erkennen lassen, ebenso deutlich sind Verzerrungen und Stenosierungen, sowie Knorpelveränderungen zu erkennen. Das Sternum ist oft deutlich mit seinen Randkonturen abzugrenzen. Auffällig ist die häufige Persistenz der Synchondrosis sternalis bis in das hohe Alter hinein. Schon geringe Grade von beginnender Verkalkung der Rippenknorpel heben sich deutlich auf der Platte ab. Die Speiseröhre erscheint zuweilen rechts von der Luftröhre als schmales, graues Band. Das Retrosternalfeld ist in der Regel nicht zu sehen, bei Menschen mit gutgewölbter Brust tritt es zuweilen als schmaler Streifen zwischen Brustbein und mittleren Gefässchatten hervor. Der Retrokardialraum in seinem oberen Abschnitte ist ebenfalls meist verdeckt. Auf die Schattenbilder des Herzens ist bei diesen Untersuchungen nicht weiter eingegangen worden. Nachteile dieser Durchleuchtungsrichtung sind in erster Linie die Entfernung der Aorta vom Schirme bzw. Platte. Es ist klar, dass dadurch der Schattenriss der Aorta im allgemeinen grösser, undeutlicher und weniger intensiv erscheint. Dieser Nachteil wird ausgeglichen einmal, dass die ganze Aorta thoracica in Ebenen gebracht wird, die parallel zur Platte und gleichzeitig senkrecht zum Zentralstrahl stehen, die Verzerrungen der einzelnen Aortenabschnitte sind dadurch gleichmässiger und geringer, als bei den übrigen Methoden. Als weiterer Nachteil ist die Verknöcherung der Rippenknorpel anzusehen, wenn man von schweren chronischen Entzündungen der Lunge und des Mediastinums absieht, die überhaupt eine Verdunkelung des mittleren Feldes herbeiführen. Normalerweise werden die Rippenknorpel weggeleuchtet, bei Verknöcherung können der 2. und 3. Rippenknorpel noch wesentlich zur Verdeckung des Bogens beitragen. Über kleinkindskopfgrosse Aneurysmen können nicht mehr lokalisiert werden, da sie das ganze Mittelfeld verdecken.

Die Aufnahmen sind mit dem Röntgeninstrumentarium der medizinischen Poliklinik in Leipzig gemacht. Es besteht in einem einfachen Induktorium von 50 cm Funkenlänge (Kohl) mit Walterschaltung und Wehneltunterbrecher. Die Stromzuführung erfolgt durch eine Licht-



leitung von 110 Volt Spannung. Die Primärstärke des Stromes schwankte zwischen 26 und 30 Ampères. Der Abstand der Lichtquelle von der Platte betrug 50—60 cm. In einer Entfernung von 16 cm vom Platinspiegel der Röhre befand sich zwischen Objekt und Röhre eine schlitzförmige Blende von 10 cm Durchmesser. Die Aufnahmen wurden in aufrechter Stellung bei Atemstillstand bei tiefster Inspiration mit dem neuen Verstärkungsschirm (Gehler-Folie)[1]) gemacht. Die Expositionszeit für Schleussnerplatten schwankte zwischen Bruchteilen von Sekunden und 2—3 Sekunden, nur bei starken und sehr fetten Leuten wurde 4—5 Sekunden exponiert. Hilfsapparate kamen ausser einer kleinen Vorschaltfunkenstrecke nicht zur Verwendung. Es ist also die Möglichkeit vorhanden, auch mit einfachem Instrumentarium einwandsfreie Aufnahmen mit verkürzter Expositionszeit zu machen, ohne dass sie mit besonderen Kosten oder Mühen verbunden wären. Es war meine Aufgabe, von neuem auf die Wichtigkeit dieser schrägen Untersuchungsmethode hinzuweisen, sie erscheint unerlässlich in allen Fällen, wo klinische Symptome und eine einfache Durchleuchtung kein einwandsfreies Bild einer Aortensklerose bzw. eines beginnenden Aneurysma geben. Sie ist geeignet, unter Beobachtung der oben angeführten festen Normen eine Klärung der Diagnose herbeizuführen, und erscheint damit auch geeignet zur Einschränkung der gefürchteten Diagnose der Aderverkalkung, die so oft und ohne sichere Grundlage gestellt wird.

Erklärung der Tafeln, die mit ihren Zahlen denen der Fälle entsprechen.

Bild I—III. Normale Aorten.

Bild IV—VIII. Pathologische Formen der Aorta.

Bild IX—X. Aneurysmen der Aorta.

Die radio-ulnare Synostose, eine seltene angeborene Missbildung der Ellbogengegend.

Von

Dr. P. J. Ph. Dietz im Haag.

(Hierzu Tafel VI, Fig. a u. b.)

Kurz nach den interessanten Mitteilungen Kienböcks über dieses Thema, traf ich in einer Familie ein Kind, das sofort durch Syndaktylie der linken Hand und Wachstumstörung des linken Vorderarms auffiel.

Bei näherer Untersuchung ergab sich, dass die missgebildete Hand in Pronationsstellung verharrte, also das Ellbogengelenk nicht normal funktionierte und Sitz einer Missbildung war.

Die radiologische Untersuchung ergab eine Synostose zwischen Radius und Ulna, und wo Kienböck diese Missbildung nur 33 mal in der Literatur erwähnt gefunden hat, wozu er noch drei eigene Beobachtungen fügte, meine ich gut zu tun die Symptome dieses, meines Falles etwas eingehender zu beschreiben.

Das Kind, ein Junge, ist 1½ Jahr und das zweite Kind gesunder Eltern. Das erste Kind, ein Mädchen ist gut entwickelt und zeigt nirgendwo kongenitale Abweichungen.

Die Mutter erzählt etwa in der sechsten Woche ihrer Gravidät ein Trauma erfahren zu haben, sie fiel die Treppe herunter, und erklärt hiermit, dass ihr Kind mit einer Missbildung zur Welt kam.

Die Hebamme hat gleich nach der Geburt konstatiert, dass die Brust einerseits zu flach war und Hand und Vorderarm an der linken Seite missgebildet waren.

Das Kind war nie krank, ist sehr heiter und versteht es mit der verstümmelten Extremität Gegenstände zu fassen.

Die linke Brusthälfte ist bedeutend im Wachstum zurückgeblieben, macht aber gute Atmungsexkursionen, der Lungenschall ist links sowie rechts normal, Mediastinalverschiebung war nicht da.

[1]) Ein Teil der Bilder allerdings noch mit Versuchsschirmen.

Das linke Schultergelenk funktioniert normal, der Humerus ist links 1 cm kürzer wie rechts. Die Muskulatur des Oberarms steht links merkbar bei rechts zurück.

Der linke Unterarm steht in extremer Pronationsstellung, wenn man versucht zu supinieren, fühlt man gleich einen absoluten Widerstand. Beim Handgelenk anfangend kann man Radius und Ulna jedes für sich verfolgen bis dicht ans Ellbogengelenk, wo die Orientierung unsicher wird und kein Radiusköpfchen zu erkennen ist.

Die Bewegung im Ellbogengelenk ist ein wenig eingeschränkt, indem der Arm nicht vollständig gestreckt werden kann.

Die linke Hand ist für die Norm zu klein, ausserdem besteht eine Syndaktylie, der Daumen ist frei, die übrigen Finger aber, bis zur Hälfte der letzten Phalanx verwachsen, sämtliche Metakarpalknochen und Phalangen sind anwesend.

Das Radiogramm zeigt auf dem Medialbild, dass die konvergierenden Schatten von Radius und Ulna sich im oberen Ende zu kreuzen anfangen und an dieser Stelle durch Summierung von Kortikalisschatten ein dunkles Dreieck bilden, woran sich ein heller Fleck schliesst, der Sitz der Synostose, hell, weil hier Kortikalis von Radius und Ulna fehlen, und nur eine gemeinsame Spongiosa da ist.

Das dorsale Bild zeigt diese Synostose in unzweideutiger Weise, man sieht auf diesem Bilde die Spongiosastruktur von Radius und Ulna ohne Unterbrechung ineinander übergehen. Wenn man die von Rais gemachte Teilung in zwei Formen beibehalten will, hat man also hier einen Fall von „Synostose pure“ und ich kann nur Kienböck zustimmen, dass die Bilder von reiner Synostose, besonders die dorsalen Bilder, leicht zu deuten sind. Wo die meisten mitgeteilten Fälle ältere Individuen betrafen, sind eben die Fälle mit anfangender Ossifikation für das Studium dieser Anomalie von grossem Werte, und dann fällt in diesem Falle gleich auf, dass, obwohl das Kind erst $1\,^1/_2$ Jahr alt ist, schon ein Ossifikationspunkt für die eminentia capitate humeri da ist; dieser Punkt soll nach Wilms in der Regel erst im Alter von $2\,^1/_2$ Jahr auftreten.

Es kommt mir deshalb nicht unmöglich vor, dass die Fälle von reiner Synostose ätiologisch durch eine zu früh aufgetretene Ossifikation zu erklären sind, bevor noch die gemeinsame Anlage von Radius und Ulna sich bis zum Ende geteilt hat, ist die Ossifikation bereits aufgetreten und damit die weitere Teilung vorgebeugt.

Der Unterschied, den Rais gemacht hat zwischen reiner Synostose und die, wobei ausserdem der Radius luxiert ist, würde auch ätiologisch verschieden zu erklären sein: die reine Synostose, wie oben erwähnt, durch eine zu früh aufgetretene Ossifikation, während die zweite Form entstanden sein soll, nachdem Radius und Ulna sich schon differenziert haben, also erheblich später, da ein noch nicht existierender Radius noch nicht luxieren kann. Erst nach vollendeter Teilung kann durch Raummangel im Uterus, amniotische Stränge usw. eine Luxation mit nachfolgender Verwachsung hervorgerufen werden.

Aus der Breslauer chirurg. Klinik. Direktor: Prof. Dr. H. Küttner.

Die „Tibia en lame de sabre“ als Folge der erworbenen Lues des Erwachsenen.

Von

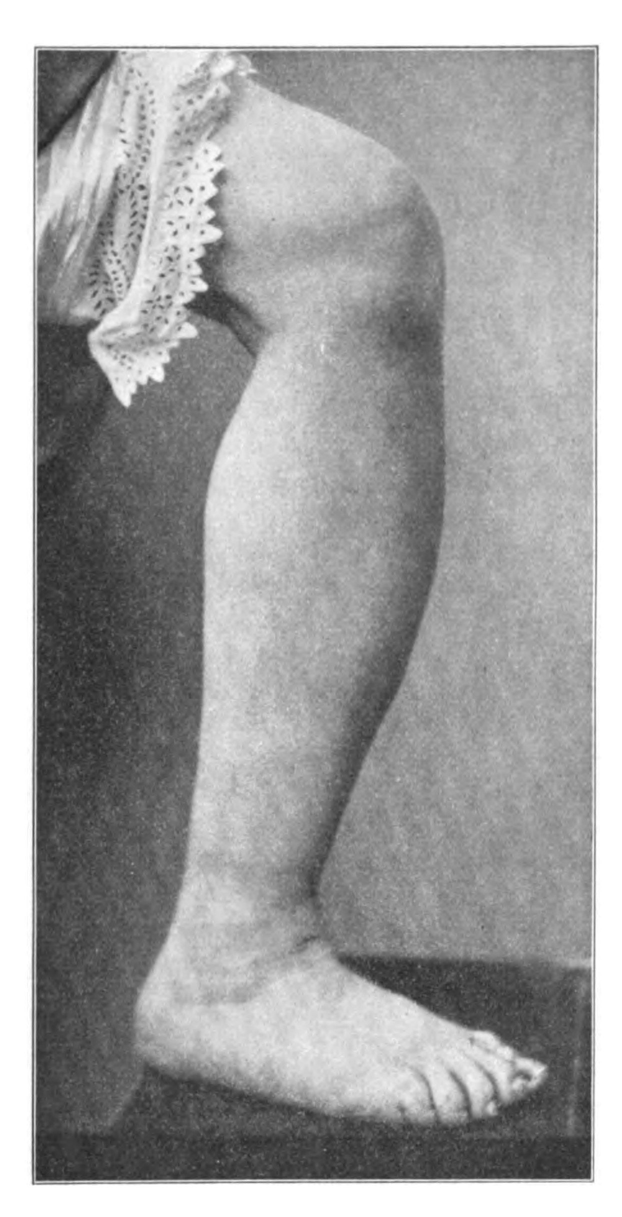
Dr. K. Fritsch, Assistenten der Klinik.

(Hierzu Tafel VI, Fig. c.)

Die Säbelscheidenform der Tibia wird bis heute als ein Charakteristikum der Lues hereditaria tarda aufgefasst, also einer Form der ererbten Syphilis, die nach mehrjähriger Latenz zum Ausbruch kommt. Aus den vielen über dieses Thema vorhandenen Arbeiten zitiere ich als Beweis dafür die Worte Wietings: „Nach allem scheint mir die Annahme berechtigt, dass gerade die tatsächliche Verkrümmung und die Verlängerung der Tibia die Punkte sein



möchten, die für eine hereditäre luetische Erkrankung als charakteristisch angesehen werden dürften. Als Einschränkung aber muss hinzugefügt werden, dass vielleicht auch eine in der frühesten Kindheit aquirierte Lues in diesem Sinne mit der Lues hereditaria tarda gleichwertig sein möchte, da dann die tertiären Symptome noch in die Wachstumszeit fallen und jene Knochenform sich ausbilden könnte." Als Erklärung dieser Anschauung wurde immer der Reiz auf die im Wachstum begriffenen Epiphysen angeführt.



Dieser Ansicht schliessen sich die späteren Autoren (Moses, Finkh) an, und mit Recht; denn die bisher veröffentlichten Fälle von „tibia en lame de sabre" betrafen entweder noch im Wachstum begriffene Individuen, oder die Erscheinungen, die allerdings bei einem ausgewachsenen Individuum festgestellt wurden, gingen doch bis in ein Alter zurück, in dem das Wachstum noch nicht beendet war, so in dem Falle Küttners, bei welchem es sich um die Säbelscheidentibia einer 61 jährigen Frau handelte, deren Beschwerden schon vor 40 Jahren bestanden hatten.

In dem Handbuch für praktische Chirurgie sowie in der „Deutschen Chirurgie" wird in den betreffenden Kapiteln die luetische Säbelscheide tibia ebenfalls in diesem Sinne besprochen, als Charakteristikum der Lues hereditaria tarda.

Ich bin nun durch die Liebenswürdigkeit meines Chefs, Herrn Prof. Küttner, dem ich afür meinen Dank ausspreche, in der Lage, über einen Fall zu berichten, bei dem es sich mit aller Sicherheit um eine im ausgewachsenen Alter aquirierte Lues handelt, und es trotzdem zu einer tibia en lame de sabre kam.

Ich lasse die Krankengeschichte folgen.

Frau C. K., 65 Jahre alt, aus M.

Von ihrem jetzigen Leiden niemals ernstlich krank gewesen. War verheiratet und wurde, wie ärztlicherseits festgestellt ist, von ihrem Mann mit Lues infiziert. Hat niemals abortiert, bis vor 11 Jahren keinerlei tertiäre Erscheinungen aufgewiesen. Damals entstand an der Vorderseite des rechten Schienbeins eine Blase und zwar an einer Stelle mit der sie sich seit langer Zeit beim Heben ihres kranken Mannes gegen die Bettkante gestemmt hatte. An der gleichen Stelle entwickelte sich, nachdem die „Blase" verschwunden war, eine Verdickung des Schienbeins, und im Laufe der Jahre bemerkte Patientin, dass sich das Schienbein nach vorn stark verkrümmte, dabei hatte sie oft anfallsweise heftige Schmerzen im Unterschenkel und Kniegelenk und war dadurch im Gehen sehr behindert.

Befund: Mittelgrosse etwas blass aussehende Frau in gutem Ernährungszustand, mit gesunden inneren Organen. Keine Drüsenschwellungen, keine Ödeme, Exantheme oder Narben, auch keinerlei sonstigen luetischen Symptome.

Der rechte Unterschenkel zeigt eine starke Verkrümmung mit der Konvexität nach vorn, die Muskulatur des Unterschenkels ist atrophisch. Bei der manuellen Untersuchung stellt man neben der

bedeutenden Verkrümmung eine unregelmässige höckrige Verdickung der Tibiakante und einen leichten Kniegelenkserguss fest. Druckempfindlichkeit ist nirgends vorhanden.

Auf dem Röntgenbild (s. Abb) fällt sofort die starke Verkrümmung, Verlängerung und Verdickung der Tibia auf, die sich im Bogen um die völlig normale fibula krümmt, so dass die letztere die Sehne zu dem Bogen bildet. Die Knochenstruktur der Tibia ist stark verändert.

Im Ganzen besteht eine starke Verdichtung der Knochensubstanz, doch wird diese von durchsichtigen unregelmässigen Flächen meist von länglicher Form unterbrochen, die wieder von besonders dichten Schatten umgeben sind. Die Kante zeigt besonders nach oben hin unregelmässige Periostauflagerungen. Distalwärts nimmt die Tibia in allmählichem Übergang normale Form und Struktur an.

Die Fibula ist unverändert. Wassermannsche Reaktion positiv.

Es handelt sich demnach um eine Frau, die im ausgewachsenen Alter Lues aquiriert hat und bei der sich im tertiären Stadium im Alter von 54 Jahren allmählich das typische Bild der Tibia en lame de sabre entwickelt hat.

Besonders instruktiv ist das Röntgenbild, das deutlich die luetischen Prozesse, die Erweichungsherde und die reaktive Sklerosierung, erkennen lässt, wie sie kürzlich besonders M. B. Waare an der Hand zahlreicher Röntgenbilder beschrieben hat.

Es erübrigt sich auf das Krankheitsbild näher einzugehen; denn es unterscheidet sich nicht von dem bei den früheren Fällen beschriebenen. Aber man muss von neuem die Frage aufwerfen, warum gerade die Tibia von dieser Verunstaltung betroffen wird, und wodurch eine so starke Verlängerung des Knochens zustande kommt, wo doch in unserem Fall der Reiz auf die Epiphysen des wachsenden Individuums nicht mehr in Frage kommt. Die erste Frage beantwortet bereits Wieting: „Die Häufigkeit und Leichtigkeit mechanischer Einwirkungen, unterstützt durch den Mangel an Pflege, mit dem viele Menschen ihren unteren Extremitäten gegenüber stehen, und die verhältnismässig ungünstigen Zirkulationsverhältnisse bei grosser Inanspruchnahme mögen zum Teil die Ursachen jener Erscheinung abgeben.“ Unser Fall gibt, soweit man einer Anamnese trauen kann, eine klare Bestätigung dieser Vermutung.

Die zweite Frage beantwortet sich durch das Röntgenbild und durch die pathologisch-histologischen Verhältnisse des syphilitischen Knochens. Denn es handelt sich um eine gummöse Ostitis, die zu erheblichen Hyperostosen führt. Die Sklerosierung ist demnach als eine reaktive aufzufassen (Moses). Wird nun mehr sklerotisches Gewebe gebildet als zum Ersatz des gummösen nötig ist, ein Vorgang, der wahrscheinlich durch immerwährenden Reiz, wie in unserem Fall, noch begünstigt wird, so kommt es zu einer Verlängerung des Knochens, und ist dieser Knochen, wie die Tibia, an beiden Seiten an einen sich nicht mit verlängernden Knochen, der Fibula, fixiert, so muss sie sich im Bogen um letztere krümmen (Finkh).

Aus alle dem geht hervor, dass die „Tibia en lame de sabre“ auch auftreten kann im Gefolge einer in ausgewachsenem Alter aquirierten Lues, bei der also Einflüsse auf den wachsenden Knochen nicht stattgefunden haben können, dass dann aber zu ihrem Zustandekommen aussergewöhnliche Bedingungen erfüllt sein müssen. In dieser Erscheinungsform gehört die syphilitische Säbelscheidentibia zu den grössten Seltenheiten.

Literatur.

1. Deutsche Chirurgie, Lieferung 28. S. 208.
2. Handbuch der prakt. Chirurgie. S. 847.
3. Finkh. „Zur Säbelscheidenform der Tibia bei Syphilis Hereditaria tarda“ (Beitr. z. klin. Chir. 44. S. 709).
4. Küttner. Ein Fall von Säbelscheidenverkrümmung d. Tibia auf luetischer Basis. Ärztlicher Verein zu Marburg, Sitzung v. 17. 11. 1904. Referat Münchner Med. 1905, Nr. 6.
5. Moses. „Beitrag zum Wesen der kongenital-syphilitischen „Tibia en lame de sabre“. (Beitr. z. klin. Chir, Bd. 44, S. 718.)



6. Stadler. Über Knochenerkrankungen bei Lues hereditaria tarda. (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 11, Heft 2.)
7. Ware, M. B. Radiogramms of syphilis of the long bones. (Journ. of. cutan. diseas. 1907, Nov.)
8. Wieting. Zur Säbelscheidenform der Tibia bei Syphilis hereditaria tarda. (Beitr. z. klin. Chir. 30. S. 615.)

Über die mit der Röntgenuntersuchung des Magen-Darmkanals erzielten Resultate in anatomischer, physiologischer und pathologischer Beziehung.[1])

Von

Prof. Dr. **Jollasse,** Oberarzt am allg. Krankenhause St. Georg-Hamburg.

Nachdem die Untersuchung des Magen-Darmkanals mit X-Strahlen nach Rieder sich das Bürgerrecht neben den klinischen Untersuchungsmethoden erworben hat, lohnt es sich wohl, dieses Thema in dieser Versammlung zur Diskussion zu stellen, und ich bin daher gern dem ehrenvollen Auftrage unseres verehrten Komitees gefolgt, Ihnen eine einleitende Darstellung des bisher Erreichten zu geben.

Ohne mich nun bei der Ihnen bekannten Technik im allgemeinen aufzuhalten, gehe ich gleich in medias res meines Themas und beginne mit dem Ösophagus.

Die Untersuchung des Ösophagus nehmen wir am besten in aufrechter Körperstellung vor und natürlich in schräger Durchleuchtungsrichtung, bei der wir das zwischen Aortenbogen und Wirbelsäule liegende Mittelfeld, in dem der Ösophagus verläuft, schön zu Gesichte bekommen. — Beim Ösophagus sind es nun hauptsächlich die pathologischen Verhältnisse, die wir studieren können. Zunächst ist der Nachweis von Fremdkörpern natürlich von grosser praktischer Wichtigkeit. In erster Linie kommen die spezifisch schweren Körper in Betracht; aber auch die für X-Strahlen durchlässigen können wir uns sichtbar machen, indem man den Patienten etwas Bismutbrei trinken lässt und so an dem oberhalb des Fremdkörpers haftenden Schatten Sitz und Stellung des ersteren erkennen können.

Am häufigsten sind es aber wohl die Stenosen des Ösophagus, die Veranlassung zur Untersuchung mit X-Strahlen geben, und es ist ja bekannt, wie zuverlässig und instruktiv unsere Methode in der Beziehung ist, um Sitz und Ausdehnung der Stenose festzustellen. Ob aber die Stenose bedingt ist durch eine Narbe, eine Geschwulst oder einen Druck von aussen, können die X-Strahlen allein nicht unterscheiden; dazu müssen die klinischen Symptome mit herangezogen werden.

Recht schwierig kann die Differentialdiagnose sein zwischen einem Pulsionsdivertikel und der oberhalb einer Stenose sich bildenden Erweiterung. Die Form des Schattens ist nicht ausschlaggebend. Sehen wir aber nach einigen Stunden vom unteren Pole des Schattens einen feinen Strahl nach abwärts ziehen, so spricht dies für eine Stenose. Der Beweis für das Vorhandensein eines Divertekels ist aber erst erbracht, wie Holzknecht richtig behauptet, wenn es gelingt, eine Strahlenrichtung zu finden, bei der man sieht, dass eine eingeführte Sonde neben dem verdächtigen Schatten in die Tiefe gleitet.

Über den Nachweis der idiopathischen Ektasie des Ösophagus fehlen mir eigene Beobachtungen.

Wenn ich nun auf das Hauptkapitel meines Themas, die Magenuntersuchung, zu sprechen komme, so mögen mir zunächst ganz kurze technische Bemerkungen erlaubt sein. Ich verwende ausschliesslich das Bism. carb., und zwar meist 40,0 auf 400,0 Brei. Ich untersuche fast stets in aufrechter Körperstellung in verschiedener Strahlenrichtung. Dabei will ich

---

[1]) Vortrag, gehalten auf dem Internationalen Kongress für Elektrizität und Radiologie in Brüssel am 13. bis 15. September 1910.

natürlich nicht gesagt haben, dass wir nicht auch in anderen Lagen, speziell in horizontaler Rückenlage, vieles gelernt haben, allein für praktische Zwecke genügt fast immer die Untersuchung in vertikaler Stellung, und vornehmlich bei dorsoventraler Durchleuchtung. Ganz zu verwerfen ist meines Erachtens die Untersuchung (Aufnahme) in horizontaler Bauchlage, wie es von mancher Seite geschehen ist. Auf diese Weise erhalten wir zwar kontrastreiche Bilder, aber durch die veränderten Druckverhältnisse erscheinen Form und Lage des Magens doch leicht erheblich verändert. Unerwähnt darf auch nicht bleiben, dass wir bei der Untersuchung des Magen-Darmkanals die Untersuchung vor dem Schirm, die Röntgenoskopie, leider nicht entbehren können. Die Photographie gibt uns zwar Erinnerungsbilder und lässt manche Details besser erkennen, aber das Studium mancher Funktionen und auch die Anwendung vieler Untersuchungsmethoden ist nur durch die Röntgenoskopie möglich.

Gehen wir nun zunächst an das Untersuchungsresultat in anatomischer Beziehung.

Sie wissen, meine Herren, dass die Angelhakenform Rieders, fast ganz links von der Median liegend und mit nach aufwärts gerichtetem Pylorus allgemein als normale Magenform anerkannt ist, dass aber die Rinderhornform Holzknechts ohne Hubhöhe als seltene Ausnahme angesehen wird. Auf diese oft ventilierte Frage will ich nicht näher eingehen. Wichtiger scheint mir und von fundamentaler Bedeutung die Tatsache, dass die Kliniker den radiologischen Magen ihre Zustimmung noch nicht durchweg gegeben haben.

Mit Holzknecht und Faulhaber bin ich nun der Meinung, dass der Widerspruch sich zum Teil erklären lässt durch den Umstand, dass die Radiologen im Gegensatze zu den Klinikern meist in aufrechter Stellung untersuchen. In horizontaler Lage des Patienten finden wir ja auch bei radiologischer Untersuchung den Magen mehr diagonal und mehr nach rechts reichend. Aber alles ist damit noch nicht geklärt, mit der Schlauchform des Magens können sich Kliniker und Anatomen nicht befreunden. Und da dürfen wir meines Erachtens nicht an einer jüngst erschienenen Arbeit von Stiller vorbeigehen, der sich in energischer und temperamentvoller Weise gegen die Schlauchform des Magens wendet.

In seinen klinischen Randglossen zur Radiologie des Magens bezeichnet Stiller das radiologische Magenbild nur als ein Zerrbild seines guten Freundes, „des alten, ehrlichen Magensackes."

Stiller ist der Meinung, dass es sich bei dem radiologisch sichtbaren Magen, d. h. also, der vertikal gestellten Schlauchform mit aufwärts gerichtetem Pylorus nur um ein Kunstprodukt handelt, hervorgerufen durch eine spezifische Wirkung des Bismuts, welches einen Reiz auf die Magenwand ausübe, „deren peristaltische Zusammenziehung um den Inhalt eine weit über das Physiologische hinausgehende ist." So füllt sich der Magen bei der Bismutmahlzeit viel langsamer, und daher soll die Röhrenform im Röntgenbilde entstehen und bis zum Schlusse anhalten. „Der Haken oder das Röhrenknie ist nichts anderes als der stark kontrahierte untere Magensack." Als Beweis für seine Anschauung führt Stiller dann die Tatsache an, dass bei dem ektatischen Magen die Schlauch- oder Röhrenform bereits zwei Stunden p. c. geschwunden zu sein pflegt und einem breiten Magensack mit horizontaler oberer Grenzlinie Platz macht, da hier eben die tonische Zusammenziehung eher aufhört als beim normalen Magen.

Wir sehen also, dass die Kliniker und Radiologen über die normale Magenform noch nicht einig sind. Ich für meine Person muss bekennen, dass die Deduktionen Stillers gewiss noch nicht bewiesene Hypothesen darstellen, aber für mich doch entschieden viel Bestechendes haben.

Das anatomische Bild des Magens kann ich nicht verlassen, ohne der Magenblase Erwähnung zu tun. Diese, unter dem Zwerchfell gelegen, besteht meist aus verschluckter Luft und pflegt bei Neurasthenikern am grössten zu sein. Hoffmann und Leven und Barret haben direkt ein Krankheitsbild aus der Anwesenheit einer zu grossen Luftmenge konstruiert.

Gehen wir jetzt über zu den physiologischen Phänomenen, so haben wir zunächst die sichtbare Peristaltik des Magens zu erwähnen, welche wohl zu unterscheiden ist von der Peri-



stole, deren wir oben schon gedacht haben. Die Peristaltik ist am lebhaftesten, d. h. die Wellen beginnen der Magenblase am nächsten, sind am tiefsten und folgen sich am schnellsten bei einer Stenose des Pylorus. Die im ganzen selten zu beobachtende Antiperistaltik ist gewiss ein sicheres Zeichen von Pylorusstenose, ist aber nur zu beobachten bei hochgradigen Stenosen, wenn die Sache klinisch sicher klar liegt, daher kommt sie als diagnostisches Frühsymptom für Stenose kaum in Betracht.

Zu trennen von der Peristaltik des Körpers ist bekanntermassen die Peristaltik des Antrum, die uns in lehrreicher und interessanter Weise zeigt, wie nicht die Körperkristallik, sondern allein das Antrum den wahren Motor für den Magen darstellt.

Wichtig ist es sodann, dass wir die Motilität des Magens, und zwar die normale wie gestörte, mit dem Röntgenverfahren studieren können. Ich habe in dieser Richtung schon vor vier Jahren ausgedehnte Versuche angestellt und kam dabei zu folgenden Resultaten: Ein motorisch normaler Magen entleert sich seines Inhaltes von 200,0 g Griesbrei mit 30,0 g Bismut in 2—3 Stunden. Sehen wir nach drei Stunden noch einen deutlichen Schatten, so handelt es sich sicher um eine gestörte Motilität. Bei rechter Seitenlage geht die Entleerung zuweilen schneller vor sich, jedoch nicht regelmässig. Ferner konstatierte ich, dass im ganzen bei Männern der Magen sich etwas schneller entleert als bei Frauen; bei jenen war der Magen des öfteren schon nach zwei Stunden leer.

In neuester Zeit glauben dann Marković und Perussia nachgewiesen zu haben, dass in jedem Falle von rechter Seitenlage eine Beschleunigung und bei linker Seitenlage eine Verlangsamung vor sich geht. Sie benutzten diese Tatsache zur Differentialdiagnose zwischen Motilitätsstörung bei Atonie und solcher bei Pylorusstenose. Bei ersterer ist die Differenz zwischen rechter und linker Seitenlage besonders gross, da die Muskelschwäche hinzukommt, bei der Stenose nur gering, da die hypertrophische Muskulatur einen Ausgleich schafft.

Ebenso wie die motorische können wir nun auch die sekretorische Tätigkeit des Magens prüfen, und zwar nach dem sinnreichen Vorgehen von Schwarz, der Kapseln von Goldschlägerhäutchen mit Bismut füllt und eine Viertelstunde nach einem Frühstück verschlucken lässt. Die HCl löst nur das Goldschlägerhäutchen auf, und während zunächst die Kapsel auf dem Schirm sich als kreisrunder Schatten präsentiert, sehen wir, je nach dem Konzentrationsgrade der freien HCl bald früher, bald später, anstatt des Kreises einen unregelmässigen Schatten. Ist nach fünf Stunden das Goldschlägerhäutchen noch nicht aufgelöst, so handelt es sich mit Sicherheit um ein völliges Fehlen der freien HCl. Durch zahlreiche Versuche habe ich die Richtigkeit der Schwarzschen Angaben bestätigen können.

In neuester Zeit hat nun Schlesinger zur Sekretionsprüfung Angaben gemacht, die geeignet sind, unser Interesse zu erregen. Er behauptet, dass zwischen Magenblase und Brei eine dritte intermediäre Schicht meistens sichtbar sei, die an Dichtigkeit die Mitte halte zwischen der hellen Magenblase und dem dunklen Bismutschatten. Diese Schicht soll nicht hervorgerufen werden durch restierenden Chymus oder durch eine aus dem Brei ausgetretene Flüssigkeit, sondern stelle das abgesonderte Magensekret dar. Diese Schicht soll bei Hyperaciden und der Hypersekretion am grössten sein und am schnellsten auftreten, bei Anaciden hingegen am geringsten. Ein eigenes Urteil über diese praktisch wichtige Beobachtung sowie Nachprüfungen anderer stehen mir noch nicht zur Verfügung.

Hier habe ich schon das pathologische Gebiet berührt, wie ja auch schon bei der motorischen Prüfung der Nachweis der gestörten Motilität besprochen wurde.

Wenn wir jetzt bei der Pathologie bleiben, so will ich zunächst die Lageveränderungen des Magens erwähnen, die sich röntgenologisch besonders exakt nachweisen lassen. Hier ist unsere Methode der klinischen entschieden überlegen. Zunächst ist es die Ptosis ventriculi, die sich in einwandsfreier Weise darstellen lässt. Während nun die Tatsache einer Magensenkung leicht zu demonstrieren ist, so sind über die Entstehung und das Wesen der Ptosis doch die Ansichten noch sehr geteilt.

Während Groedel nur von einer Pyloroptose spricht, nimmt Holzknecht eine wahre Ptosis des ganzen Magens an mit Senkung des Diaphragma. Er denkt sich das Zustandekommen der Ptosis so, dass zunächst eine Erschlaffung der Bauchwand besteht und dann durch ein Sinken des Darmkonvolutes der Magen seine natürliche Stütze verliert.

Im Gegensatz zu beiden stehen dann die meisten Kliniker mit Stiller. Dieser sieht bekanntlich in der Ptosis ventriculi einen Folgezustand der Atonie, welche wiederum hervorgerufen wird durch eine Asthenia universal. congenita.

Natürlich sind die atonischen und ptotischen Mägen auch meist erweitert, aber ein wesentlich anderes Bild bieten die Magen, welche infolge von Pylorusstenose erweitert sind. Auch diese können natürlich zu gleicher Zeit ptotisch sein, aber die Form des gefüllten Magens ist eine andere. Hier sehen wir nicht ein vertikal stehendes Rohr, sondern einen plumpen, halbkreisförmigen Sack mit horizontaler oberer Grenzlinie. Dabei reicht der Magen mehr nach rechts als unter normalen Verhältnissen. Die höchsten Grade von Ektasie sehen wir übrigens bei gutartigen Pylorusstenosen.

Sehr schön lassen sich dann die Form- und Lageveränderungen nachweisen, die durch extravenikuläre Tumoren — sowohl intra- wie retroperitoneale — zustande kommen; wir sehen hierbei die bizarrsten Bilder. Es liegt auf der Hand, wie wichtig in differential-diagnostischer Beziehung, wenn es sich darum handelt, einen zweifelhaften Tumor zu lokalisieren, diese Tatsache ist.

Ebenso lässt sich ein Schmerzpunkt, dessen Organzugehörigkeit nicht klar ist, lokalisieren..

Eine weitere Formveränderung, zu deren Erkenntnis die X-Strahlen uns dann grosse Dienste leisten, betrifft den sogenannten Sanduhrmagen. Es ist ja bekannt, welche grossen Schwierigkeiten sich dessen Diagnose oft entgegenstellen, während wir durch die X-Strahlen in einwandsfreier Weise den Sanduhrmagen nachweisen können. Schon vor 4 Jahren habe ich übrigens darauf aufmerksam gemacht, dass u. a. partielle tonische Kontraktionen der Magenwand einen Sanduhrmagen vortäuschen können. Es ist also Vorsicht nötig (Baucheinziehen, Massage usw.), und in zweifelhaften Fällen eine wiederholte Untersuchung, zumal, wenn klinische Symptome nicht unterstützend hinzutreten.

Wenn ich in der Betrachtung der diagnostischen Verwertung der X-Strahlen fortfahre, so muss ich einige Worte über die Versuche machen, das Ulcus ventriculi röntgenologisch zu erkennen. Nachdem Hemmeter glaubte, in dieser Richtung Erfolge erzielt zu haben, stellte ich vor 4 Jahren ausgedehnte Versuche nach dieser Richtung hin an. Aber es gelang mir nur einmal bei einem klinisch sichergestellten Ulcus ein positives Resultat zu erzielen. Aber da dies vorher und nachher der einzige Fall blieb, gab ich weitere Versuche auf. Inzwischen hat Dr. F. Reiche einen Fall beschrieben, bei dem ein aus dem Rahmen der Silhouette hervorragender Schatten bei der Autopsie dadurch erklärt wurde, dass der Grund des Ulcus infolge starken intraventrikulären Druckes handschuhfingerartig hervorgetrieben wurde. Heute bin ich der Ansicht, dass mein vereinzelt gebliebener positiv ausgefallener Fall wohl in analoger Weise zu deuten ist, und zwar durch besondere Verhältnisse, die das Bismut länger haften liessen, wie dieses auch in jüngster Zeit Haudek für penetrierende Ulcera mit Nischenbildung in Nachbarorganen beschrieben hat.

Jedenfalls müssen wir sagen, dass heutzutage bei unserer jetzigen Technik die X-Strahlen noch nicht geeignet sind, die zweifelhafte Diagnose eines einfachen Ulcus ventriculi zu stützen oder zu verwerfen.

Jetzt einige Worte zur Röntgendiagnose des Karzinoms. Gerade für die Erkenntnis dieser traurigen Erkrankung des Magens hat man in ärztlichen und Laienkreisen sehr viel von unserer Methode erhofft. Dafür sprechen die zahlreichen Arbeiten auf diesem Gebiete. Aber trotz der vielen und geistreichen Bemühungen müssen wir uns eingestehen, dass bis heute dasjenige, worauf es ankommt, eine Frühdiagnose des Magenkrebses, noch nicht gefördert ist. Wohl können wir auch bei nicht palpablen Tumoren oft in interessanter Weise Sitz und



Ausdehnung des Krebses röntgenologisch bestimmen, aber immer handelt es sich dann bereits um grössere Geschwülste. Und das ist ja in der Natur unseres Verfahrens begründet: nur ein grösserer Tumor bewirkt einen Schattenausfall, der die Diagnose ermöglicht. Daran wird auch noch nichts geändert durch die penibel ausgebildete Methode Holzknechts, die Untersuchung in verschiedener Lage des Patienten, durch die Palpationswirkung, Beobachtung der gehinderten Peristaltik usw. So interessant das alles ist, wir dürfen vielleicht von der Zukunft etwas erwarten, aber heute müssen wir gestehen, wenn wir uns keiner Selbsttäuschung hingeben wollen: eine Frühdiagnose des Magenkarzinoms, im Sinne einer frühzeitigen Operation, die allein Heilung bringen kann, hat auch das Röntgenverfahren noch nicht ermöglicht.

Jetzt noch einige Worte über die Untersuchung des Darmes mit X-Strahlen.

Die Untersuchung des Dünndarmes hat mit unseren jetzigen Methoden zu praktischen Resultaten noch nicht geführt. In neuester Zeit hat jedoch Holzknecht 4 Fälle beschrieben, in denen es ihm gelang, eine Duodenalstenose röntgenologisch festzustellen. Nur in einem Falle war klinisch eine Vermutungsdiagnose gestellt worden. Die röntgenologische Diagnose soll nicht schwierig sein, und die charakteristischen Symptome bestehen eventuell in dem Nachweise eines scharf konturierten, einer prall gefüllten Duodenolpartie angehörigen Schattens, einer sichtbaren Peristaltik und der Fruchtlosigkeit dieser letzteren. Der Dickdarm hingegen bietet in mancher Beziehung ein dankbares Objekt.

Die Füllung des Darmes mit Bismut kann erfolgen per os oder durch Clysmata.

In anatomischer Beziehung können wir seinen Verlauf genau kontrollieren: Wir erkennen, dass in der Regel die Flexura hepat. weit tiefer liegt als die Flexura lienalis, und dass auch bei Darmgesunden das Colon transversum einen durchaus nicht konstanten Verlauf hat.

In physiologischer Hinsicht ist dann der zeitliche Ablauf der Dickdarmverdauung erforscht.

3—4 Stunden post coen. ist das Bismut im Coecum sichtbar, nach 12 Stunden sind auch im Transversum und Descendens contenta und nach 24 Stunden im ganzen Kolon einschließlich S. Rom. nachzuweisen.

Zu erwähnen wäre dann noch die interessante Beobachtung von Holzknecht, der einige Male beobachtete, wie die Darmkontenta nicht etwa langsam fortbewegt wurden, sondern schubweise auf grosse Strecken, bei gleichzeitigem Verstreichen der Haustren. Schwarz hält diese Art der Dislokation aber nicht für die einzige Funktion des Dickdarms, in dem er auch langsamer verlaufende Formveränderungen der Haustren beobachtete.

Zum Schlusse sind dann die pathologischen Verhältnisse des Dickdarms zu besprechen. Da sind zunächst die Lageveränderungen bei Enteroptose zu erwähnen; wir sehen da häufig das Colon transversum wie eine tief ins Becken reichende Girlande verlaufen, aber auch Schlingenbildung werden beobachtet, und ev. Verwachsungen können nachgewiesen werden.

Das wichtigste bei der Röntgendiagnostik des Darmes bleibt aber der Nachweis und die Lokalisierung von Stenosen im Dickdarm. Es liegen schon viele Fälle vor, bei denen durch die X-Strahlen eine Diagnose gestellt, resp. bestätigt wurde, und da es sich hierbei meistens um Krebs handelt, leuchtet es ein, wie segenbringend auch für diese Erkrankungen u. U. die Röntgenuntersuchung werden kann, bei denen die Diagnose nicht frühzeitig genug gestellt werden kann.

Zu erwähnen wäre dann noch kurz die Behauptung Schwarz', dass es ihm mehrfach gelungen sei, ein Coecum mobile, das von Wilms als Ursache von chron. perityphlitischen Beschwerden bezeichnet wurde, bei denen der Processus aber bei der Operation gesund befunden wurde, nachzuweisen, und zwar durch orthod. Aufnahmen

1. in aufrechter Körperstellung und
2. in linker Seitenlage.

Beim Vorhandensein eines Coecum mobile soll ein bedeutendes Ausweichen nach der linken Seite stattfinden.

Der Vollständigkeit halber will ich dann nicht unterlassen, die Versuche von Rhabau

Liertz zu erwähnen, der glaubt, den Proc. vermiform. und seinen Verlauf in 50 Prozent aller untersuchten Fälle nachgewiesen zu haben, und zwar durch Serienaufnahmen, nachdem der Patient 4 Std. vor der ersten Aufnahme einen Esslöffel Bismut in Milch genießt. Diese Befunde bedürfen noch dringend der Bestätigung.

Damit, meine Herren, bin ich am Ende meiner Ausführungen, und ich möchte mir gestatten, an der Hand einiger Lichtbilder das Geschilderte zu resümieren. Nun, ich hoffe, dass es mir gelungen ist, in grossen Zügen Ihnen ein Bild gegeben zu haben von dem, was die Röntgendiagnostik zu leisten vermag. Schliessen möchte ich aber mit folgender Bemerkung:

In der Röntgenuntersuchung haben wir ein sehr wichtiges Hilfsmittel gefunden zur Erforschung des in mancher Beziehung noch dunklen Gebietes der Magen-Darmkrankheiten, aber nur als ein Hilfsmittel neben allen anderen bewährten klinischen Untersuchungsmethoden hat diese Methode einen Wert. Sie kann neben diesen ergänzend, vikariierend und u. U. auch wohl mal ausschlaggebend in Frage kommen, aber ich halte es für falsch, überhaupt eine Röntgenuntersuchung vorzunehmen (d. h. zu diagnostischen Zwecken), ohne dass der betreffende Fall klinisch voll und ganz untersucht wurde. Das habe ich schon vor 4 Jahren in einem Vortrage dringend betont, und auch heute stehe ich mit Stiller auf demselben Standpunkte. — In diesem Sinne möchte ich die Röntgenuntersuchung bei Magen- und Darmkrankheiten allen Beteiligten aufs wärmste empfehlen.

Aus der Kgl. medizin. Universitätsklinik zu Königsberg in Pr. (Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Lichtheim.)

Die Wirkung lokalisierter in Intervallen erfolgender Röntgenbestrahlungen auf Blut, blutbildende Organe, Nieren und Testikel.

Von

Erika Peters.

Vielfach ist im Tierexperiment die Wirkung der Röntgenstrahlen untersucht worden. In der Regel handelt es sich bei diesen zum Teil klassischen Untersuchungen um Totalbestrahlungen von kürzerer oder längerer Dauer. Seltener ist die Wirkung intensiver Bestrahlung auf einzelne Organe, wie Milz, Nieren, Hoden, Ovarien, Thymus, studiert worden. Gar nicht aber hat man bisher in grösseren und exakten Untersuchungen die Wirkung lokalisierter, in grösseren Zeitintervallen erfolgender Bestrahlungen mit geringer Strahlendosis tierexperimentell geprüft. Es ist dies um so mehr erstaunlich, als eine derartige Versuchsanordnung sich am ehesten der therapeutischen Anwendung der Röntgenstrahlen beim Menschen nähert und deshalb am meisten geeignet erscheint, tierexperimentelle und menschentherapeutische Anwendungen zu vergleichen. Aber nicht nur, um eine Lücke auszufüllen, erschienen Untersuchungen über die Wirkung von Etappenbestrahlungen mit kleiner Bestrahlungsfläche in refracta dosi wünschenswert. Die Wahl einer derartigen Versuchsanordnung erwies sich auch als geeignet, um zu der Frage der direkten, beziehungsweise indirekten Wirkung der Röntgenstrahlen Stellung zu nehmen.[1])

Ich habe auf Veranlassung und unter Leitung von Carl Klieneberger (zum Teil unter Benutzung früher nicht publizierter Ergebnisse) bei Kaninchen die obere Brustapertur in Intervallen von 2 bis 8 Tagen kurze Zeit bestrahlt und die Wirkung derartiger Bestrahlungen auf Blut und Organe (intra vitam und post mortem) untersucht. Diese Untersuchungen sind

[1]) Von Linser und Helber (25) wurde die Wirkung der Röntgenstrahlen auf ein indirekt wirkendes Leukotoxin zurückgeführt; diese Anschauung ist von Klieneberger u. Zoeppritz (19) widerlegt worden. Neuerdings erscheint die Annahme eines Röntgentoxins definitiv verlassen. (Decastello u. Kienböck [9].) Decastello allerdings ist geneigt, gewisse indirekte Wirkungen von seiten der bei intensiver Bestrahlung lokal gebildeten Zerfallsprodukte vorübergehend anzunehmen.



an 21 Tieren mit Variation der Bestrahlungsdauer usw. vorgenommen, laufende Blutuntersuchungen wurden nur bei 9 Tieren angestellt.

Den Ergebnissen und Protokollen stelle ich genauere Ausführungen über die Versuchstechnik und über die Fehlerquellen der Versuche voraus.

I. Technik.

Als Versuchstiere wurden ausgewachsene männliche Kaninchen gewählt, die in der üblichen Weise auf dem Kaninchenbrett fixiert wurden. Bei 9 Tieren wurden Blut und Organe systematisch untersucht, bei 12 Tieren wurde einzig und allein auf eventuell festzustellende Alterationen der Nieren und Hoden geachtet. Um Veränderungen der Nieren und Hoden auch intra vitam festzustellen, wurde der Urin alle 8 Tage (gelegentlich öfters) untersucht. Ferner wurden die einseitig vor dem Beginn der Behandlung kastrierten Tiere gegen Ende der Behandlung (wenn lokale Röntgenveränderungen vorlagen), mit vorher längere Zeit isoliert gebliebenen weiblichen Tieren zusammengesetzt.

Angewandt wurden mittelweiche Röhren, Walter 4—5, Fokusdistanz 15—20 cm. Bestrahlt wurde lediglich die Brust in einer Fläche von Handtellergröße bei Abdeckung des übrigen Tieres. Die Einzelbestrahlung dauerte 10 Minuten. Die gesamte Bestrahlungsdauer betrug bei den neun Tieren[1]), über die genauer berichtet werden soll, $1^1/_2$ bis $9^3/_4$ Stunden und zwar verteilte sie sich auf die einzelnen Tiere folgendermassen:

Bei	Kaninchen	Nr.	XII:	9	Bestrahlungen	$= 1^h30'$
"	"	"	X:	10	"	$= 1^h40'$
"	"	"	IX:	12	"	$= 2^h0'$
"	"	"	VIII:	14	"	$= 2^h20'$
"	"	"	IV:	17	"	$= 2^h50'$
"	"	"	V:	18	"	$= 3^h$
"	"	"	VI:	23	"	$= 3^h50'$
"	"	"	VII:	43	"	$= 7^h10'$
"	"	"	XI:	58	"	$= 9^h40'$

Unmittelbar vor der Bestrahlung und gleich nachher, ebenso am folgenden Tage zu der entsprechenden Zeit wurde die genaue Zählung und Tarierung der weissen Blutkörperchen vorgenommen. Die Zählung der roten Blutkörper und die Bestimmung des Hämoglobingehalts erfolgte in grösseren Zeitabständen. Tariert wurde an Jenner-Präparaten. Die Auszählung der eosinophilen Zellen wurde wiederholt durch Tarierung von Hämalaun-Eosin-Präparaten kontrolliert.

II. Versuchsfehler.

Bei den üblichen kleinen Laboratoriumstieren, zu denen auch das Kaninchen gehört, schwankt die Leukozytenzahl, die beim Menschen unter gleichen Bedingungen relativ konstant ist, nicht nur individuell erheblich, sondern auch zeitlich, vorausgesetzt, daß man in kurzen Zeitintervallen untersucht.

Es liegt dies vielleicht mit daran, dass die Blutentnahme am Ohr häufig zu einer individuell verschieden rasch abklingenden lokalen Entzündung führt. Dazu kommt, dass die Breite der Zählfehler bei den kleinen Laboratoriumstieren grösser ist als beim Menschen und dass gelegentlich grössere, genetisch nicht erkennbare Zählfehler auftreten. (Klieneberger und Carl [20].) Ich habe deshalb bei rasch sich folgenden Zählungen, z. B. vor und nach der Bestrahlung, nie dasselbe Ohr genommen.

[1]) Bei den anderen 12 Tieren soll nur über den Befund an Nieren und Hoden (Urinverhalten — Zeugungsfähigkeit) berichtet werden.

Abgesehen von diesen individuell und technisch bedingten Variationen der W-Zahlen kommen bei den bestrahlten Tieren Veränderungen der Leukozytenzahl und -art dadurch zustande, dass selbst bei vorsichtig bestrahlten Tieren Abszedierungen und Katarrhe auftreten, die an sich das Leukozytenbild ändern.

Angesichts so verschiedenartiger Beeinflussung der weissen Blutkörper wird die Beurteilung der Röntgenwirkung auf das Leukozytenbild erschwert. Alle diese Momente sind übrigens bei den in der Literatur niedergelegten Fällen nicht genügend berücksichtigt.

III. Ergebnisse.

1. Intra vitam:

a) Sichere Ergebnisse:

Durch die in Etappen erfolgenden Bestrahlungen wurde die Lebenskraft und Lebensdauer der bestrahlten Tiere herabgesetzt. So starben nach relativ kurzer, manchmal auch längerer Bestrahlungsdauer einzelne Tiere, ohne dass eine anatomisch nachweisbare Ursache festgestellt werden konnte. Derartige Tiere zeigten öfters kurze Zeit vor dem Tode ein struppig glanzloses Fell; sie magerten ab und waren auffallend apathisch. — Häufiger erkrankten die irradiierten Tiere und gingen an diesen interkurrenten Erkrankungen zugrunde. Besonders oft fanden sich bei den Versuchstieren Abszessbildungen, Lungen- und Bronchialerkrankungen. So starben drei Kaninchen an Pneumonie, eins an septischer Allgemeininfektion mit multiplen Abszessen und Nephritis. Getötet wurden zwei Kaninchen wegen Katarrhs, eins wegen vielfacher Abszedierungen.

Entsprechend der Fragestellung der Arbeit war intra vitam zu untersuchen, ob Bestrahlungen bei der von mir gewählten Versuchsanordnung Blut-, Urin-, Hodenveränderungen zur Folge hatten.

Bei den Tieren, bei denen Komplikationen fehlten, blieben die Erythrozytenzahlen und Hämoglobinwerte nahezu konstant. Eine stärkere Abnahme der roten Blutkörperchen und des Hämoglobingehalts erfolgte nur dann, wenn leicht nachweisbare organische Krankheiten (Pneumonie, Sepsis, Abszesse) auftraten.

Mit besonderer Sorgfalt, zumal in Ansehung entsprechender Literaturangaben, habe ich das Verhalten der Leukozyten verfolgt. Eine Abnahme der Gesamtzahl fand bei der gewählten Art der Strahlendosierung nur ausnahmsweise statt (Kan. IV, V u. X). Zudem war die Verminderung der weissen Blutkörper in diesen Fällen eine recht geringe.

Niemals haben sich Knochenmarksreizungen in dem Sinne nachweisen lassen, dass eine Ausschwemmung von Normoblasten oder von unreifen Knochenmarkzellen (Myelocyten) erfolgte. Und dass mit Sicherheit eine stärkere Schädigung der Leukopoëse auszuschliessen war, dafür sprach meiner Meinung nach die wiederholt beobachtete Tatsache, dass Komplikationen (Bronchopneumonie, Abszesse) eine polynukleäre Leukozytose zur Folge hatten.

Von den untersuchten 21 Tieren erkrankten zwei an Nephritis. (2—3 ‰ Albumen intra vitam, ausgesprochene anatomische Nephritis.) Diese Nephritis muss als toxische (septische) Erkrankung aufgefasst werden. Die betreffenden Tiere hatten die typischen Zeichen der Allgemeininfektion (lokale und distale Eiterungen, Nekrosen, Milzschwellung usw.). Die übrigen Tiere zeigten das Urinverhalten normaler nicht behandelter Tiere[1]), hier und da mässige Eiweissausscheidungen (leichte Trübungen, $^1/_4$—$^1/_2$ ‰, selten $^3/_4$ ‰ Albumen), in der Regel fehlende oder ganz minime Albuminurie[2]).

Was endlich die Frage der Einwirkung indirekter Bestrahlung auf die Testikel anbelangt, so glaube ich eine indirekte Beeinflussung der Hoden bei der von mir gewählten Versuchs-

[1]) Bei den Berichten der Literatur über experimentelle Röntgennephritis ist nicht genügend hervorgehoben, dass normaliter Kaninchen bis $^3/_4$ ‰ Albumen ausscheiden können.

[2]) Die Nieren dieser 19 Tiere erwiesen sich übrigens anatomisch als intakt.

anordnung für gewöhnlich ablehnen zu können. Ganz abgesehen davon, dass anatomisch nur ein einziges Mal unter 21 Fällen eine Hodenveränderung vorhanden war (Fehlen von Spermatozoen), erwiesen sich sämtliche daraufhin untersuchten, besonders lange Zeit bestrahlten Tiere, als kopulations- und befruchtungsfähig.[1])

b) Unsichere Ergebnisse:

Gesondert zu besprechen wären gewisse Variationen in der Leukozytenzahl und im Leukozytenbild, die wahrscheinlich auf Rechnung der Röntgenstrahlen zu setzen sind, die aber weder konstant auftraten, noch sehr erheblich waren. So fand sich auffallend häufig ein Ansteigen der Leukozyten nach der Bestrahlung. Regelmässig trat dies Phänomen bei drei Kaninchen während der ganzen Dauer der Versuche ein (Kan. Nr. IV, IX, XII). Bei zwei weiteren Tieren erfolgte die Leukozytenvermehrung nur im Anschluss an die ersten Bestrahlungen; in der Folge sank dagegen die Zahl der Leukozyten (Kan. Nr. VIII u. VI). Bei vier Kaninchen endlich liess sich ein regelmässiges Verhalten nicht feststellen (Nr. V, VII, X, XI). — Konstanter noch fand sich am Tage nach der Bestrahlung ein Absinken der Leukozytenzahl unter den Anfangswert. Diese Erscheinung habe ich in sechs Fällen fast regelmässig feststellen können (Kan. Nr. V, VI, VII, VIII, IX, X). Bei den übrigen Tieren waren die Zählungsergebnisse inkonstant (Kan. Nr. IV, XI, XII).

Ich erwähne noch, dass zur Zeit der Herabsetzung der Leukozytenwerte Zell- und Kerntrümmer im Blute nicht angetroffen wurden; ebenso wurden bei den betreffenden Tieren Störungen des Allgemeinbefindens, wie man sie bei Leukämikern nach Leukozytenrückgang öfters findet, vermisst. — Es ist dies weiter nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, dass man sogar bei bestrahlten Leukämikern häufig keine Zerfallsreste findet und wenn man weiter berücksichtigt, dass die notierten Zahlenschwankungen nicht erheblich waren.

Was qualitative Veränderungen des Blutbildes im besonderen anlangt, so fand eine Zunahme der Mastzellen nicht statt, eine Vermehrung der eosinophilen Zellen habe ich einmal beobachtet (Kan. Nr. XI).[2])

2. Post mortem:

Sämtliche anatomisch feststellbaren Veränderungen mit einer einzigen Ausnahme, auf die ich gesondert zu sprechen komme (es handelt sich dabei um das Kaninchen Nr. IV, dessen Hodenatrophie bereits unter 1a Erwähnung fand), waren rein lokaler Natur. So fanden sich an der Strahlenapplikationsstelle, am Bug der Tiere: Haarausfall, Nekrose, Geschwürsbildung, Atrophie der Thymus[3]). An den entfernten parenchymatösen Organen, insbesondere Milz, Knochenmark, Inguinal- und Mesenterialdrüsen, Nieren und Hoden wurden Veränderungen nicht gefunden. Regelmässig fand sich eine Pigmentanhäufung in den Axillardrüsen, gelegentlich auch in den Inguinaldrüsen. Dazu ist zu bemerken, dass das Kaninchen normaliter schon zur Pigmentierung dieser, sowie der mesenterialen Lymphdrüsen neigt. Immerhin aber war die Pigmentvermehrung bei den bestrahlten Tieren recht auffällig. Es ist mir zweifelhaft, worauf diese Variation in der Pigmentbildung zu beziehen ist. Für einen vermehrten lokalen Blutzerfall spricht nichts. (Konstanz der Hämoglobin- und Erythrozytenwerte.) Ebensowenig kann man diese Pigmentalteration als toxischen Blutzerfall deuten. Toxische Affektionen (Abszedierungen usw.) wurden nicht regelmässig beobachtet, und dann hätte man bei einer derartigen Ätiologie Pigmentanhäufungen auch in Milz und Leber finden müssen. Unter diesen Umständen glaube ich, dass die Pigmentbildung Folge wiederholt auftretender kleiner Blutungen

---

[1]) Auf die Frage der indirekten Einwirkung der Röntgenstrahlen übrigens gedenke ich noch etwas genauer in den Schlussbetrachtungen einzugehen.

[2]) Von Schulz und Hoffmann (31) ist festgestellt worden, dass nach direkten Nierenbestrahlungen von Kaninchen auffallend viele eosinophile Zellen im Gewebe zu finden sind.

[3]) In einem einzigen Falle wurde eine Thymusveränderung nicht konstatiert. Es ist dies begreiflich, wenn man bedenkt, wie sehr die Resistenz einzelner Organe, bzw. einzelner Tiere gegenüber den verschiedenartigen chemischen und physikalischen Einwirkungen variiert.

ist, wie sie bei der Fesselung der Tiere, bei dem Aufschnallen auf dem Kaninchenbrett leicht vorkommen können.

Es erübrigt noch, auf die Veränderungen bei dem Tiere Nr. IV einzugehen. Bei diesem Tiere fanden sich schwere Veränderungen in den Axillar- und Inguinaldrüsen (Zell- und Kerntrümmer, starke Bindegewebswucherung, Pigmentablagerung), sowie Hodenatrophie (Fehlen von Spermatozoen) neben den gewöhnlichen lokalen Veränderungen (Thymusalteration). Die Deutung dieses Falles ist schwierig, zumal wenn man berücksichtigt, dass dieses Kaninchen, welches als einziges unter 21 Versuchstieren Veränderungen fern von der Bestrahlungsfläche aufzuweisen hatte, den Röntgenstrahlen gar nicht besonders lange ausgesetzt worden ist. Jedenfalls kann die Möglichkeit, dass es sich um indirekte Bestrahlungswirkung, beziehungsweise um Sekundärstrahlenwirkung bei einem für die Röntgenstrahlen besonders empfindlichen Tiere gehandelt hat, nicht strikte abgelehnt werden.

Aus allen übrigen Untersuchungen aber ergibt sich, dass bei Anwendung der Röntgenstrahlen im wesentlichen nur direkte Wirkungen in Betracht kommen[1]).

Den Protokollen der neun am genauesten untersuchten Röntgentiere stelle ich den Befund beim normalen Kaninchen voran[2]).

Normales Kaninchen:

1. Ausstrichpräparate vom Knochenmark:

Rippen: Das Mark ist sehr zellreich; pseudoeosinophile und lymphoide Zellen sind in annähernd gleicher Menge und überwiegender Anzahl vorhanden. Basophile und eosinophile Zellen sind spärlich. Die Kerne sind teils rund, teils deutlich gelappt. Man sieht vereinzelte Riesenzellen.

Normoblasten zahlreich; einige in mitotischer Teilung begriffen.

Femur: Pseudoeosinophile Myelozyten und kleine lymphoide Zellen sehr reichlich; eosinophile Zellen spärlich; vereinzelte basophile Myelozyten und einige Riesenzellen.

Normoblasten wie oben.

2. Blutausstriche:

Milz: Vorwiegend polynukleäre Zellen, meist mit pseudoeosinophiler, vereinzelt mit basophiler und eosinophiler Granulation. Lymphozyten in grosser Anzahl.

Erythrozyten und einzelne Normoblasten.

Leber: Ausser den normalen Blutelementen einige Myelozyten und Normoblasten.

3. Schnittpräparate:

Milz: Von der bindegewebigen Kapsel ziehen Fortsätze ins Innere des Gewebes; die von ihnen ausgehenden zarten Bindegewebsstränge bilden die retikuläre Grundsubstanz. Zwischen denSepten liegen die zellreichen Follikel, deren helleres Keimzentrum sich deutlich von der dunkleren Peripherie abhebt. Im Pulpagewebe liegen einzelne Riesenzellen; daselbst findet man etwas körniges Blutpigment. —

Axillare Lymphdrüsen: Die in der Peripherie gelegenen Follikel und die nach dem Zentrum hinziehenden Follikularstränge sind sehr zellreich. Im übrigen enthalten die Drüsen ein ziemlich locker gefügtes Gewebe, in welches dichte Lymphozytengruppen eingelagert sind.

Inguinaldrüsen: Das Gewebe ist im ganzen zellreich und entspricht den Axillardrüsen.

Mesenterialdrüsen: Rindensubstanz ohne Besonderheiten; dagegen enthält die Marksubstanz ein sehr lockeres retikuläres Gewebe, in dessen Maschen auffallend viel Pigment gelegen ist, teils frei, teils eingelagert in Zellen.

Thymus: Das Gewebe besteht aus einzelnen Läppchen, die durch Bindegewebsfasern voneinander getrennt sind. Innerhalb der Läppchen sieht man die Rinden- und Marksubstanz. In der Marksubstanz liegen Hassalsche Körperchen.

Nieren: Die Epithelien der Glomeruli, sowie der gewundenen und geraden Harnkanälchen zeigen überall regelmässige Anordnung und gleichmässige Färbung der Kerne. Das Zwischengewebe ist spärlich, die Gefässe sind stark gefüllt.

Lunge: Die Innenwand der Alveolen ist von einer Lage platten Epithels ausgekleidet. Das interstitielle Gewebe ist dünn und mässig zellreich.

---

[1]) Auf diesen Punkt soll im Schlussteil näher eingegangen werden.

[2]) Ich habe drei normale Tiere untersucht, referiere aber nur über ein normales Tier.



Leber: Die einzelnen Läppchen sind nicht scharf voneinander getrennt. In der Umgebung der periazinösen Gefässe liegen Gruppen von Lymphozyten.

Testis: Die Kanälchen haben überall mehrschichtiges Epithel; nach dem Zentrum zu liegen in radiärer Anordnung die in grosser Menge gebildeten Spermatozoen.

Protokolle der Röntgentiere:

Kaninchen Nr. XII: 9 Bestrahlungen.

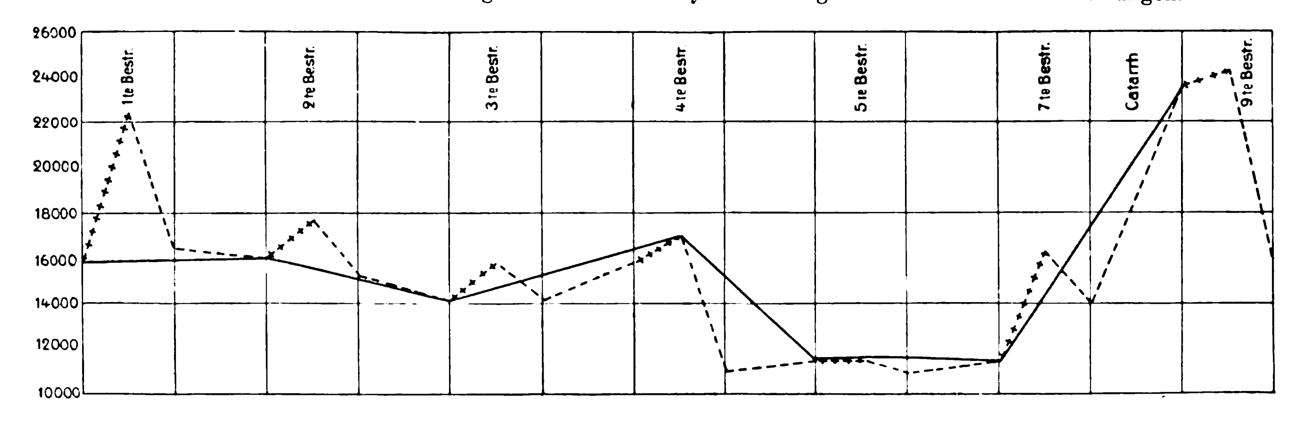
Bluttabelle:

	Hb.	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	eos.	Übgs.	mo.	My.	Nbl.	
24. III. 09. vorm.	74	15800	8720000	10	28,7	47	14,3	—	—	—	—	—	Gew. 1800 g
Bestr. 10 Min.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	22400	—	5,7	25,7	50,3	17	—	1,3	—	—	—	
25. III.	—	16400	—	10,7	18,7	50	20	—	0,3	0,3	—	—	
31. III. vorm.	—	16000	8560000	9,3	33	37,4	20	—	0,3	—	—	—	
nach der Bestr.	—	17600	—	8,7	25	44	21,7	0,3	0,3	—	—	—	
1. IV.	—	15200	—	12,3	24,7	46,7	16,3	—	—	—	—	—	
7. IV. vorm.	—	14200	—	12,8	26,3	50,3	10,3	0,3	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	15800	—	8,0	23,3	53,7	14,3	0,7	—	—	—	—	
8. IV.	—	14200	—	12,3	26,7	43	16	0,3	0,7	—		—	Gew. 2020 g
21. IV. vorm.	—	15800	—	16	29	43,4	10,3	—	1,3	—		—	
nach der Bestr.	—	17000	—	8	15,7	65,7	9,0	0,3	1,0	0,3	—	—	
22. IV.	—	11000	—	11	19	51,6	16,7	1,0	0,7	—	—	—	
29. IV. vorm.		11400	—	17,7	34,3	33,3	12,7	0,7	1,0	0,3	—	—	
nach der Bestr.	—	11400	—	14,0	23,4	51,3	10	1,3	—	—	—	—	
30. IV.	—	11000	—	13,0	35,3	38,7	12,3	0,7	—	—	—	—	
Bestrahlt am 6. V.													
12. V. vorm.	—	11400	—	9,7	19,3	64	7,0	—	—	—	—	—	Gew. 1880 g
nach der Bestr.	—	16200	—	8,7	13,3	67,7	9,0	0,7	0,7	—	—	—	
13. V.	—	14000	—	14,9	13,7	63	7,0	0,7	0,7	—	—	—	
Bestrahlt am 19. V.													
28. V. vorm.	—	23600	—	16,6	10,6	68,8	3,7	0,3	—	—	—	—	Gew. 1750 g Starker Katarrh
nach der Bestr.	—	24200	—	12,3	13,0	70,7	4,0	—	—	—	—	—	
29. V.	—	16000	—	10,3	9,7	76,3	3,7	—	—	—	—	—	
4. VI.	68	—	5760000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Wegen Katarrhs durch Chloroform getötet.

Blutkurve: Leukozyten.

\+ + + + + Wirkung der Einzelbestrahlung.
\- - - - - - Ablauf bis zum folgenden Tage und Erreichen des nächsten Anfangswertes.
——— Kurve der Anfangswerte der Leukozyten am Beginn der einzelnen Bestrahlungen.



Sektionsbefund:

Äusserlich keine Veränderungen der bestrahlten Hautfläche.

Axillar- und Inguinaldrüsen: Jederseits klein, scharf begrenzt, graurot.

Thymus: An Stelle der Thymus liegen spärliche Fettmassen.

Herz von normaler Grösse; Muskulatur schlaff.
Lungen: Lufthaltig, blutreich; aus den Bronchien entleert sich dickes citriges Sekret.
Milz: Farbe blaurot; Konsistenz mittelweich.
Nieren: Kapsel gut abziehbar; Rinde und Mark scharf abgegrenzt.
Leber: Dunkelbraunrot, blutreich; azinöse Zeichnung undeutlich.
Darm } o. B.
Testis }
Markausstriche:
Rippen: Das Mark ist sehr zellreich und enthält gekörnte und lymphoide Zellen in grosser Menge. Spärliche Riesenzellen.
Normoblasten sehr reichlich; ausserordentlich viele in Teilung begriffen. Einzelne Megaloblasten.
Femur: Desgl.
Blutausstriche:
Milz: Zeigt ein normales Blutbild.
Leber: Enthält polynukleäre Zellen, vorwiegend pseudoeosinophiler Art, grosse und kleine Lymphozyten und Leberzellen.
Schnittpräparate:
Milz: Follikel und Markstränge sind sehr zellreich. Veränderungen nicht nachweisbar.
Axillardrüsen: Rindensubstanz normal; im Innern ein sehr lockeres retikuläres Gewebe mit gruppenweisen Anhäufungen von Lymphozyten. Innerhalb dieses Gebietes liegen grosse einkernige Zellen und zahlreiche rundliche oder spindelförmige mit Pigment beladene Zellen; auch in den Follikeln liegt etwas freies Pigment.
In den verschiedenen Drüsen wechselt die Ausdehnung der zellarmen Innenschicht und der Pigmentgehalt auffallend.
Inguinaldrüsen: o. B.
Thymus: Das lymphadenoide Gewebe ist nur in spärlichen Resten vorhanden.
Nieren: Normal.
Lungen }
Leber } o. B.
Testis }

Kaninchen Nr. X: 10 Bestrahlungen.

Bluttabelle:

	Hb	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	eos.	Übg.	mo.	My.	Nbl.	
18. III. vorm.	71	17200	6080000	8,6	30	51,4	9	1,0	—	—	—	—	Gew. 1930 gr.
Bestr. 10 Min.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	14400	—	8,6	25,5	61,3	4,0	0,6	—	—	—	—	
19. III.	—	10200	—	5,5	34,6	54,6	4,0	1,0	0,3	—	—	—	
25. III. vorm.	—	16400	—	11	41	38,3	6,3	0,7	2,7	—	—	—	
nach der Bestr.	—	12800	—	14,5	26	54,5	5,0	—	—	—	—	—	
26. III.	—	12600	—	10	37	46,5	6,0	0,5	—	—	—	—	
Bestrahlt am 1. IV.													Gew. 2220 gr.
8. IV. vorm.	—	12000	—	10,7	37,7	45,2	4,7	1,7	—	—	—	—	
nach der Bestr	—	12200	—	7,7	32,3	50	6,7	3,3	—	—	—	—	
9. IV.	—	9600	—	13.7	23,7	53,3	4,3	2,0	2,0	1,0	—	—	
19. IV. vorm.	—	13600	—	12,3	36,3	43	4,7	2,0	1,7	—	—	—	Gew. 2220 gr.
nach der Bestr.	—	12400	—	17	24,3	50	4,7	2,7	1,0	0,3	—	—	
20. IV.	—	10600	—	13	30,7	48	5,6	1,0	1,7	—	—	—	
27. IV. vorm.	70	17400	6500000	17,3	17,7	56	5,7	2,3	1,0	—	—	—	
nach der Bestr.	—	14200	—	10,7	17	63,6	6,3	1,7	0,7	—	—	—	
28. IV.	—	11400	—	20,3	26,3	47,4	4,0	1,3	0,7	—	—	—	
Bestrahlt am 4. V.													Gew. 2220 gr.
11. V. vorm.	—	11600	—	21	28	43,7	6,7	0,3	0,3	—	—	—	
nach der Bestr.	—	10200	—	18,3	20,7	50,3	8,7	1,0	1,0	—	—	—	
12. V.	—	10600	—	20	26,5	48,5	4,5	0,5		—	—	—	
Bestrahlt am 17. V.													
26. V. vorm.	—	14200	—	12,8	30	50,3	5,3	1,3	—	0,3	—	—	
nach der Bestr.	—	12200	—	21,3	24	46,7	5,0	3,0	—	—	—	—	
27. V.	—	11800	—	27,7	25	41,3	5,0	1,0	—	—	—	—	Gew. 2100 gr.

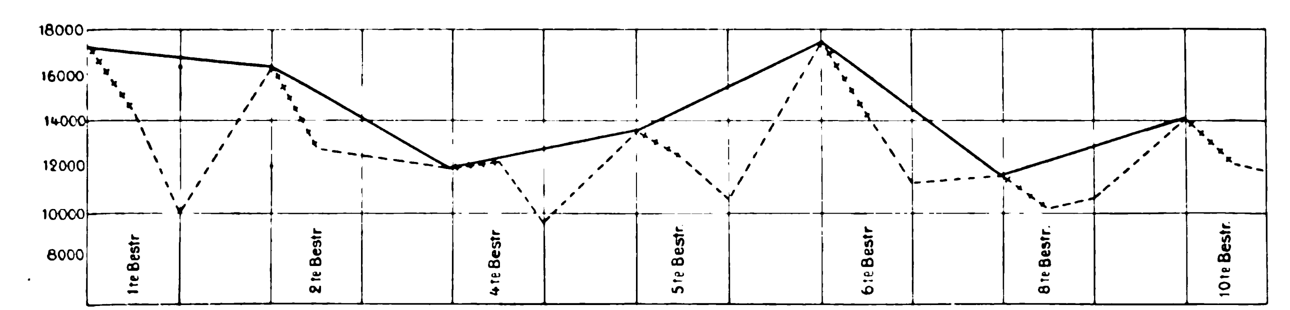
Am 3. VI. an Lungenentzündung gestorben.

Blutkurve: Leukozyten.

\+ + + + + Wirkung der Einzelbestrahlung.

\- - - - - - Ablauf bis zum folgenden Tage und Erreichen des nächsten Anfangswertes.

— —— Kurve der Anfangswerte der Leukozyten am Beginn der einzelnen Bestrahlungen.



Sektionsbefund:

Ausserlich keine Veränderungen an der bestrahlten Hautfläche.

Axillar- und Inguinaldrüsen: Jederseits in normaler Grösse erhalten.

Thymus: Fehlt bis auf geringe Gewebsreste.

Pleura: Beiderseits durch leichte Adhäsionen mit der Brustwand verbunden.

L. Lunge: Konsistenz überall derb; Oberfläche gelbrot verfärbt; aus den Bronchien entleert sich eitriges Sekret.

Auf der Schnittfläche sieht man gelbliche Partien mit intensiv roten Herden wechseln.

R. Lunge: Bietet im wesentlichen dasselbe Bild; der Oberlappen ist emphysematös gebläht.

Herz: o. B.

Milz: Von normaler Grösse, blauroter Farbe, mittelweicher Konsistenz.

Nieren: Rinde und Mark gut abgegrenzt; die radiäre Zeichnung der Marksubstanz deutlich erkennbar.

Leber: Von normaler Grösse, braunroter Farbe; sehr blutreich; azinöse Zeichnung etwas verwaschen.

Darm } o. B.
Testis }

Markausstriche:

Rippen: Das Mark ist sehr zellreich, enthält aber verhältnismässig wenig Normoblasten; vereinzelte Megaloblasten. Von den weissen Knochenmarkselementen überwiegen die Myelozyten mit pseudoeosinophiler Körnelung; basophile Zellen sind etwas reichlicher vorhanden, als eosinophile. Lymphoide Zellen in mässiger Anzahl. Riesenzellen spärlich

Femur: Myelozyten und lymphoide Zellen in annähernd gleicher Menge; Normoblasten in mässiger Zahl, im übrigen keine Besonderheiten.

Blutausstriche:

Milz: Es überwiegen die Lymphozyten; das Blutbild ist im ganzen normal; einzelne Normoblasten.

Leber: Enthält einzelne Myelozyten; sonst o. B.

Schnittpräparate:

Milz: Follikel und Marksubstanz zellreich; am Rande der Sinus liegen grosse mit Pigment erfüllte Zellen.

Axillardrüsen: Im wesentlichen unverändert; nur enthalten sie zahlreiche pigmentierte Zellen und freies Blutpigment innerhalb und ausserhalb der Follikel.

Inguinaldrüsen: o. B.

Mesenterialdrüsen: Sie entsprechen hinsichtlich Zell- und Pigmentgehalt vollständig der Norm.

Thymus: An Stelle des normalen lymphoiden Gewebes sieht man ein an Fettzellen, lockerer Bindesubstanz und Gefässen reiches Gewebe; nur einige spärliche lymphoide Zellgruppen sind erhalten.

Nieren: Ohne Veränderungen.

Lungen: Die Alveolen sind grösstenteils mit Fibrinfäden, Alveolarepithelien und Eiterkörperchen angefüllt. Die Septen werden von zahlreichen kleinen Rundzellen durchsetzt. Teilweise ist die Struktur

des Lungengewebes nicht mehr zu erkennen. In den Alveolen liegt freies Blutpigment. Die Bronchien sind mit Eiterzellen erfüllt.

Leber: Die Zentralvenen und die radiär verlaufenden Gefässe sind erweitert. Das Lebergewebe ist normal.

Testis: Die Epithelien sind in lebhafter Teilung begriffen. In der Mitte der Kanälchen liegen zahlreiche neugebildete Spermatozoen.

Kaninchen Nr. IX: 12 Bestrahlungen.

Bluttabelle:

	Hb.	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	eos.	Übg.	mo.	My.	Nbl.	
16. III. vorm.	70	14000	6400000	7,0	30,2	59,7	1,6	0,5	1	—	—	—	
Bestr. 10 Min.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	19200	—	5,6	24,3	68,8	0,3	—	1	—	—	—	
17. III	—	11000	—	5,0	21,4	71,1	2,0	0,5	—	—	—	—	
23. III. vorm.	—	7900	—	10,7	27,7	59	1	0,3	1,3	—	—	—	Gew. 2270 gr.
nach der Bestr.	—	9700	—	8,0	25,3	63,7	1,7	—	1,3	—	—	—	
25. III.	—	8400!	—	15,3	29,7	50,3	2,7	—	2,0	—	—	3	
30. III. vorm.	—	11600	—	8,3	33	55,7	1,7	0,3	0,7	—	—	—	
nach der Bestr.	—	12600	—	9,0	29	53,7	3,3	0,7	1,3	—	—	—	
31. III.	—	8200	—	5,0	21,7	71,3	1,7	—	0,3	—	—	—	
6. IV. vorm.	—	10600	—	10,3	17,3	71,7	0,7	—	—	—	—	—	Gew. 2310 gr.
nach der Bestr.	—	15000	—	7,3	18,3	72,7	0,7	0,7	0,3	—	—	—	
8. IV.	—	11200!	—	5,7	21,6	70	2,0	0,7	—	—	—	—	
17. IV. vorm.	—	10200	—	10,3	23	61,4	2,7	0,3	1,0	1,3	—	—	Gew. 2320 gr.
nach der Bestr.	—	11000	—	6,3	21,3	69,7	1,7	—	0,3	0,7	—	—	
18. IV.	—	8600	—	16,5	26,5	55	1,5	0,5	—	—	—	—	
26. IV. vorm.	75	9000	6240000	9,7	21,7	66	2,3	0,3	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	10600	—	10,7	17,7	68	2,3	0,3	1,0	—	—	—	
27. IV.	—	8800	—	10,3	17,3	68,7	2,0	0,7	1,0	—	—	—	
3. V. vorm.	—	10000	—	12,7	39,3	46,3	1,0	0,7	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	12200	—	21,3	29,7	44,3	3,7	0,7	—	0,3	—	1	
4. V.	—	9800	—	16,3	24,3	56,2	1,3	0,3	1,3	0,3	—	—	Gew. 2420 gr.
Bestrahlt am 10. V.													
18. V. vorm.	—	10800	—	17,3	24	55,4	2,3	0,7	0,3	—	—	—	
nach der Bestr	—	11000	—	12,7	23	60,3	3,3	—	0,7	—	—	—	
19. V.	—	10400	—	12	19	65,7	2,0	1,0	0 3	—	—	—	Gew. 2330 gr.
Bestrahlt am 24. V.													
3. VI. vorm.	78	11200	6400000	15	23	61,3	0,7	—	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	11600	—	17,3	12.3	66	2,7	0,7	0,7	0,3	—	—	
4. VI.	—	8600	—	13	27,3	57	2,0	0,7	—	—	—	—	
Bestrahlt am 9. V.													Gew. 2100 gr.
16. VI.	—	1000	Abmagerung, struppiges Fell, Mattigkeit und Apathie.										
	—	—	Ohren zyanotisch. Blut trübe und dunkel										
Gestorben a. 17. VI.													

! bedeutet, daß erst am zweiten Tage nach der Bestrahlung untersucht worden ist.

Blutkurve siehe Seite 40.

Sektionsbefund:

Äusserlich keine Veränderungen an der bestrahlten Hautfläche.

Axillar- und Inguinaldrüsen: In dem reichlichen Fettgewebe schwer auffindbar.

Thymus: Nur in einzelnen Resten vorhanden.

Lungen: Odematös.

Herz: Schlaff.

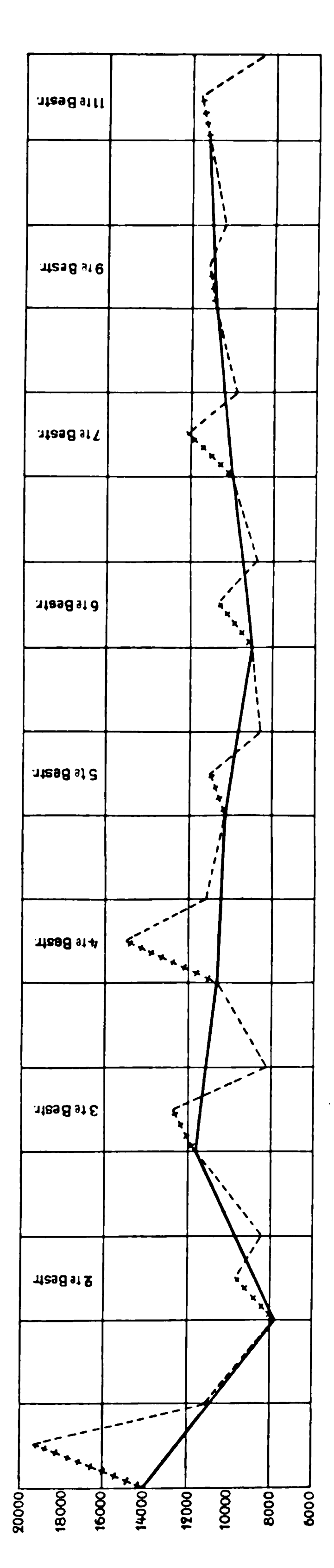
Milz: Von normaler Grösse, blauroter Farbe, mittelweicher Konsistenz.

Nieren: Kapsel gut abziehbar; Rinde und Mark ohne makroskop. sichtbare Veränderungen.

Leber: Derb, gelbbraun, enthält zahlreiche Kokzidienknoten.

Darm } o. B.
Testis }





Blutkurve: Leukozyten.

\+ + + + + Wirkung der Einzelbestrahlung.

\- - - - - - Ablauf bis zum folgenden Tage und Erreichen des nächsten Anfangswertes.

——— Kurve der Anfangswerte der Leukozyten am Beginn der einzelnen Bestrahlungen.

Markausstriche:

Rippen: Das Mark ist sehr zellreich; es enthält vorwiegend lymphoide Zellen; ferner Myelozyten, meist mit pseudoeosinophiler, vereinzelt mit basophiler und eosinophiler Körnelung. Einzelne Riesenzellen.

Normoblasten in grosser Menge; viele in Teilung begriffen. Megaloblasten spärlich.

Femur: Desgl.

Blutausstriche:

Milz: Enthält viele Lymphozyten und gelapptkernige Zellen.

Normoblasten in grösserer Anzahl.

Leber: Enthält ausser den normalen Blutzellen einzelne Myelozyten.

Schnittpräparate:

Milz: Follikel und Markstränge zellreich. Keine Abweichungen von der Norm.

Axillardrüsen: Im wesentlichen unverändert; nur fällt der große Gehalt an pigmentierten Zellen auf. Auch die Inguinaldrüsen sind stark pigmenthaltig.

Thymus: Das lymphadenoide Gewebe ist nur noch in Form von langen, sehr schmalen Zellsträngen vorhanden; dieselben sind von einer dünnen Bindegewebslage umgeben und durch Fettgewebe voneinander getrennt. Einige Zellgruppen unterscheiden sich dadurch von den übrigen, dass die einzelnen Zellen grösser und heller sind und ihre Kerne ein mehr bläschenförmiges Aussehen haben. Sie liegen in einer retikulären Grundsubstanz.

Nieren: Ohne Veränderungen.

Lunge: Stellenweise sind die Alveolen erweitert und ihre Septen verdünnt. Im übrigen ist das Gewebe verdichtet; die Alveolarräume enthalten homogene Exsudatmassen und viel freies Blutpigment.

Leber: Die Kapsel ist verdickt und von Rundzellen durchsetzt. Zwischen den Leberläppchen liegen kleine Infiltrationsherde. Die Gallenwege sind im Innern der Azini hochgradig erweitert; nach der Peripherie zu nimmt die Stauung ab. Das Lebergewebe ist in den gestauten Partien nekrotisch. Gallenpigment liegt teils frei, teils in Zellen abgelagert.

Testis: o. B. Spermatozoen zahlreich.

Kaninchen Nr. VIII: 14 Bestrahlungen.

Bluttabelle:

	Hb.	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	eos.	Übg.	mo.	My.	Nbl.	
15. III. vorm.	70	12000	6220000	4,3	43	50	2,4	—	0,3	—	—	1	
nach der Bestr.	—	16200	—	7,0	27,4	63	2,6	—	—	—	—	—	
16. III.	—	10400	—	4,0	19,6	71,2	2,6	1,0	1,6	—	—	—	
22. III. vorm.	—	16400	—	6,0	22,6	70,1	1,0	—	0,3	—	—	—	
nach der Bestr.	—	18600	—	2,6	12,2	81,2	2,3	—	1,7	—	—	—	Abszess an der rechten Flanke.
23. III.	—	12200	—	5,5	14	78	0,5	—	1,0	—	—	—	
29. III. vorm.	—	18600	—	10	26	62,7	1,3	—	—	—	—	3	Gew. 2540 gr.
nach der Bestr.	—	24200	—	4,3	15	77,4	2,7	—	0,3	0,3	—	4	
30. III.	—	17000	—	5,1	11,7	80,3	2,0	0,3	0,3	0,3		5	
5. IV. vorm.	—	19400	—	4,3	15	77,7	3,0	—	—	—	—	1	
nach der Bestr.	—	22600	—	4,0	17,3	73	3,7	—	—	—	—	3	Abszess an. d. r. Flanke u. am r. Oberschenkel.
6. IV.	—	14400	—	9,7	11	74,7	4,3	0,3	—	—	—	1	
16. IV. vorm.	—	24200	—	10,3	14,7	68	5,7	—	1,0	0,3	—	—	Gew. 2540 gr.
nach der Bestr.	—	31200	—	4,3	13,7	77,3	2,7	0,3	1,0	0,7	—	1	
17. IV.	—	18200	—	8,7	17,3	71	2,7	0,3	—	—	—	—	
24. VI. vorm.	78	19800	7200000	11,7	11,4	70,6	6,0		0,3	—	—	—	
nach der Bestr.	—	20000	—	8,3	12,7	73,4	5,0	0,3	0,3	—	—	—	
25. IV.	—	19600	—	5,7	12	79,6	2,7			—	—	—	
1. V. vorm.	—	20800	—	9,7	13,7	73,3	2,7	0,3	0,3	—	—	1	Gew. 2560 gr.
nach der Bestr.	—	21000	—	12	10	76	1,7	0,3	—	—	—	—	
2. V.	—	16600	—	14,7	10	73,4	1,3	0,3	0,3	—	—	2	
Bestrahlt am 8. V.													
14. V. vorm.	—	22800	—	9,7	13,7	73,3	2,0	1,0	0,3	—	—	—	
nach der Bestr.	—	18600	—	8,3	10	78,4	2,7	0,3	—	0,3	—	—	Ein walnussgr. Abszess am r. Oberschenkel.
15. V.	—	18000	—	9,7	12,3	76,7	1.0	0,3	—	—	—	1	
Bestrahlt am 22. V.													Gew. 2460 gr.
2. VI. vorm.	78	28400	7040000	12	12,3	73	2,0	0,7	—	—	—	3	
nach der Bestr.	—	26600	—	8	14,3	74,4	2,0	1,0	0,3	—	—	1	
3. VI.	—	23600	—	6,3	19,3	73,4	1,0	—	—	—	—	1	
Bestrahlt am 8. VI.													
„ „ 17. VI.													Gew. 2460 gr.
23. VI. vorm.	—	29000	—	12,3	10	77,4	0,3	—	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	31200	—	11,3	10	76	2,7	—	—	—	—	1	
24. VI.	64	30000	4960000	22,7	12,1	61,3	2,3	1,3	0,3	—	—	—	

Blutkurve siehe Seite 42.

Sektionsbefund:

Ausserlich keine Veränderungen an der bestrahlten Hautfläche.

Auf dem rechten Oberschenkel und in der rechten Inguinalgegend befindet sich ein etwa walnussgrosser Abszess; aus demselben entleert sich dicker rahmiger Eiter.

Axillar- und Inguinaldrüsen: Jederseits klein, graurot, zirkumskript.

Von der Thymus sind nur spärliche Reste vorhanden.

Lungen: Überall lufthaltig; die Unterlappen stark hyperämisch.

Herz: Muskulatur unverändert.

Milz: Auf das Dreifache der Norm vergrössert; Konsistenz weich.

Nieren: Kapsel gut abziehbar. Oberfläche blaurot. Rinde auf dem Durchschnitt sehr anämisch, etwas gequollen. Grenze zwischen Rinde und Mark verwaschen.

Leber: Gewebe brüchig; azinöse Zeichnung undeutlich.

Darm }
Testis } o. B.

Markausstriche:

Femur und Rippenmark: Ohne Besonderheiten.

Blutausstriche:

Milz: o. B.

Leber: Enthält einzelne Normoblasten.

Schnittpräparate:

Blutkurve: Leukozyten.

\+ + + + + Wirkung der Einzelbestrahlung.

\- - - - - - Ablauf bis zum folgenden Tage und Erreichen des nächsten Anfangswertes.

——— Kurve der Anfangswerte der Leukozyten am Beginn der einzelnen Bestrahlungen.

Milz: Die Follikel heben sich wenig von der Umgebung ab; sie enthalten zahlreiche Eiterzellen. Im zellärmeren Drüsengewebe liegen massenhaft polynukleäre und grosse einkernige Zellen. Die Lymphozyten sind spärlich; vereinzelt liegen Riesenzellen. Der Pigmentgehalt ist im Verhältnis zur Norm vermehrt.

Axillardrüsen: Innerhalb der Follikel, sowie auch im Innern des Gewebes liegen viele pigmenthaltige Zellen, teils rund, teils spindelförmig.

Inguinaldrüsen: Sämtliche Gefässe sind enorm dilatiert. In den Follikeln liegen massenhaft Eiterzellen, in der Marksubstanz sind die Spindelzellen vermehrt. Pigment ist nicht nachweisbar.

Thymus: Das lymphadenoide Gewebe ist bis auf geringe Reste zugrunde gegangen; statt dessen sieht man Fettzellen und dilatierte Gefässe. Die Reste der Lymphozyten sind zu kleineren Gruppen oder schmalen Zellsträngen vereinigt. Mehrere rundliche Zellkomplexe bestehen aus grösseren Zellen mit hellen Kernen, die in einer retikulären Grundsubstanz liegen.

Nieren: Die Glomeruli sind zum grössten Teil atrophisch, die Epithelien der Glomeruli abgestossen. Die geraden Harnkanälchen sind enorm dilatiert und mit homogenen oder zelligen Massen erfüllt. Das Gewebe ist an vielen Stellen nekrotisch. Die Gefässe sind erweitert. Im interstitiellen Gewebe liegen kleine entzündliche Herde.

Lunge: Das Gewebe ist verdichtet; die Alveolen sind mit homogenen Massen oder mit Blut angefüllt.

Leber: o. B.

Testis: Lebhafte Zellteilung mit Neubildung von Spermatozoen.

Epikrise: Dieser Fall stellt mit dem Befunde einer schweren Nephritis ein Unikum dar. Angesichts des Vorhandenseins zweier grosser Abszesse, des Befundes von Eiterungen in den Lymphdrüsen und einer mehrfach vergrösserten Milz ist die Annahme einer infektiösen, beziehungsweise toxisch-infektiösen Nephritis gerechtfertigt. — Die Annahme eines Zusammenhangs zwischen Bestrahlung und Nephritis ist bei einer derartigen Sachlage um so mehr abzulehnen, weil die gesamte Bestrahlungsdauer eine relativ kurze war.

Kaninchen Nr. IV: 17 Bestrahlungen.

Bluttabelle:

	Hb.	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	eos.	Übg.	mo.	My.	Nbl.	
14. VI. vorm.	64	11600	4960000	7,3	19,6	66,7	4,7	1,0	0,7	—	—	—	Gew. 2200 gr.
nach der Bestr.	—	18200	—	3,7	2,7	92	1,6	—	—	—	—	—	
15. VI.	—	11600	—	8,3	13	74,7	3,3	0,7	—	—	—	—	
Bestrahlt am 19. VI.													Gew. 2000 gr.
25. VI. vorm.	—	7800	—	11,3	4,7	83,4	0,3	0,3	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	8600	—	9,7	7,0	79	4,0	0,3	—	—	—	—	
26. VI.	—	7600	—	8,7	10	76,6	4,0	0,7	—	—	—	—	
2. VII. vorm.	—	8200	—	5,3	17	73,7	3,7	—	—	0,3	—	—	
nach der Bestr.	—	9800	—	9,3	17,7	70,7	2,3	—	—	0	—	—	
3. VII.	—	6800	—	14,3	17	65	3,0	0,7	—	—	—	—	
Bestrahlt am 10. VII.													
17. VII. vorm.	—	7600	—	10,3	12	73,7	3	0,7	0,3	—	—	—	Gew. 2040 gr.
nach der Bestr.	—	8200	—	12,3	10	71,4	4,3	2,0	—	—	—	—	
18. VII.	—	6800	—	13,3	16,3	63,8	5,3	1,0	0,3	—	—	—	
Bestrahlt am 26. VII.													
„ „ 29. VII.													
31. VII. vorm.	57	9000	4560000	12	6,3	73,7	8	1,0	—	—	—	—	Gew. 2000 gr.
nach der Bestr.	—	11000	—	9,3	10,3	76	4,3	—	—	—	—	—	
1. VIII.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Bestrahlt am 2 VIII.													Katarrh.
„ „ 4. VIII.													
7. VIII. vorm.	—	7200	—	16,3	4,3	73,8	4,3	1,3	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	7800	—	17,3	5,3	75,1	1,3	1.0	—	—	—	—	
Bestrahlt am 9. VIII.													
„ „ 11. VIII.													
„ „ 13. VIII.													
„ „ 15. VIII.													
17. VIII. vorm.	47	7800	4560000	17,3	10,7	64,3	6,7	—	1,0	—	—	—	Gew. 1680 gr.
nach der Bestr.	—	8600	—	26	10,7	56	7,0	—	0	0,3	—	1	

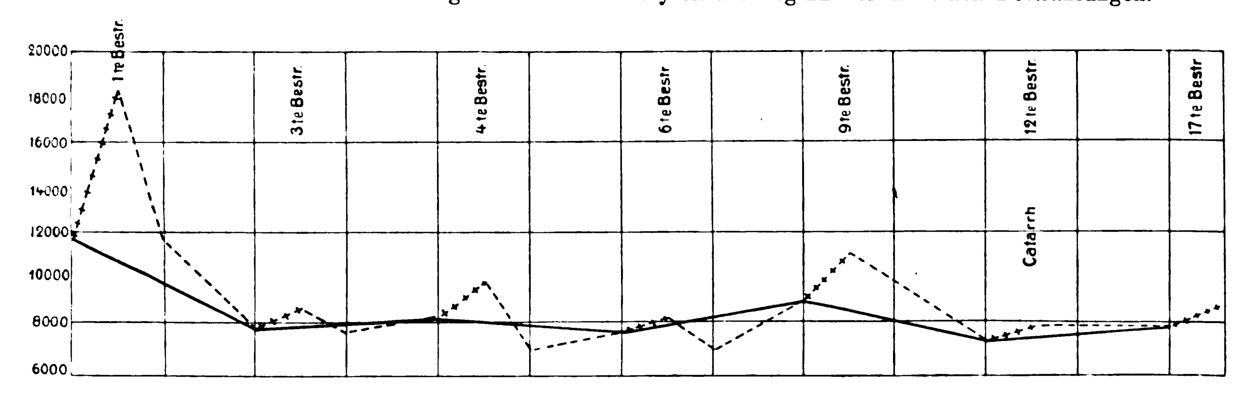
Gestorben am 17. VIII.

Blutkurve: Leukozyten.

+ + + + + Wirkung der Einzelbestrahlung.

- - - - - - Ablauf bis zum folgenden Tage und Erreichen des nächsten Anfangswertes.

— — — Kurve der Anfangswerte der Leukozyten am Beginn der einzelnen Bestrahlungen.



Sektionsbefund:

Ausserlich keine Veränderungen an der bestrahlten Hautfläche.

Axillar- und Inguinaldrüsen: Beiderseits klein, von grauroter Farbe.

Thymus: Nur in Form spärlicher Gewebsreste vorhanden.

Herz: o. B.

Lungen: Rechts ist der Ober- und Mittellappen, links der Oberlappen und ein Teil des Unterlappens derb infiltriert. Aus den Bronchien entleert sich dickes eitriges Sekret.

Peritoneum: Von zahlreichen kleinen Zysten durchsetzt. (Zysticerken der Taenia pisiformis.)

Milz: Von normaler Grösse, blauroter Farbe, mittelweicher Konsistenz.

Nieren: Kapsel gut abziehbar; Rinde und Mark ohne sichtbare Veränderungen.

Leber: Braunrot, blutreich. Konsistenz mässig derb.

Darm
Testis } o. B.

Blutausstriche:

Milz: Reich an Lymphozyten. Einzelne Normoblasten.

Leber: Ergibt denselben Befund.

Schnittpräparate:

Milz: Gewebe normal. Geringe Pigmentablagerung.

Axillare Lymphdrüsen: Das Drüsenparenchym ist zellarm; die Follikel treten nicht deutlich hervor. Zwischen den Lymphozyten liegen auffallend viele Spindelzellen; es ist massenhaft Pigment abgelagert. Das körnige Pigment liegt teils frei, teils eingeschlossen in Zellen. In der äusseren Rindenzone sieht man grosse mit Pigment erfüllte Rundzellen. Überall verstreut liegen Kerntrümmer und Zerfallsprodukte.

Inguinaldrüsen: Zellgehalt gering; keine deutliche Follikelbildung. Gefässe dilatiert. Pigment in grossen Mengen vorhanden. Reichliche Vermehrung der Spindelzellen. Massenhaft Kerntrümmer.

Mesenterialdrüsen: Die am Rande gelegenen Follikel enthalten auffallend grosse Gefässe. Isoliert liegen mehrere kleine rundliche Herde, welche aus Spindelzellen und Blutkörperchenschatten bestehen.

Thymus: In der gefässreichen bindegewebigen Grundsubstanz liegen verstreut in kleinen Zellgruppen die Reste des lymphadenoiden Gewebes.

Niere: Gefässe strotzend gefüllt; Parenchym unverändert.

Lunge: Alle Bronchien sind mit Eiterkörperchen angefüllt; auch im Lungengewebe liegen grössere Eiterherde, die zum Teil von einer bindegewebigen Membran umgeben sind. In der Umgebung sieht man Nekrosen und Blutungen. Die Alveolen enthalten Fibrin, Rundzellen, abgeschilferte Alveolarepithelien und polynukleäre Leukozyten

Leber: Ohne Besonderheiten.

Testis: Epithelien zum Teil desquamiert; keine Neubildung von Spermatozoen.

Kaninchen Nr. V: 18 Bestrahlungen.

Bluttabelle.

	Hb.	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	oe.	Übg.	mo.	My.	Nbl.	
11. VI. vorm.	78	15000	5680000	5,7	22	67,3	3,7	1,3	—	—	—	—	Gew. 2220 gr.
nach der Bestr.	—	13200	—	5,3	14,7	74,7	4,3	1,0	—	—	—	—	
12. VI.	—	13400	—	10,7	27,7	54,3	5,3	2,0	—	—	—	—	
18. VI. vorm.	—	13800		13,3	24,3	56,7	4,7	0,7	0,3	—	—	—	
nach der Bestr.	—	12600		9,3	27	59	3,7	1,0	—	—	—	1	
19. VI.	—	12400		7,7	27.3	61,6	2,7	0,7	—	—	—	—	
Bestrahlt a. 24. VI.													
„ „ 1. VII.													
9. VII. vorm.	—	16800	—	9	19	66,4	3,3	2,0	0,3	—	—	—	Gew. 2370 gr.
nach der Bestr.	—	15000	—	9	15,3	66,4	6,3	2,3	0,7	—	—	—	
10. VII.	—	10400	—	12	25	56,4	4.3	2,3	—	—	—	—	
Bestrahlt a. 15. VII.													
„ „ 23. VII.													
29. VII. vorm.	71	11000	5680000	7,7	35,7	50,6	5	0,7	0,3	—	—	—	Gew. 2470 gr.
nach der Bestr.	—	10200	—	13	23,7	52	7	3,7	0,3	0,3	—	—	
30. VII.	—	8800	—	15,3	15,7	62,7	4.7	1.3	0,3	—	—	—	
Bestrahlt a. 31. VII.													
„ „ 1. VIII.													
5. VIII. vorm.	—	14600	—	13	14	69	3,3	0,7	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	20800	—	10,7	6,3	79	3,3	0,7	—	—	—	—	
6. VIII.	—	11200	—	10,7	14,3	72.7	1	1,3	—	—	—	—	
Bestrahlt a. 7. VIII.													
„ „ 9. VIII.													
„ „ 11. VIII.													
„ „ 13. VIII.													
„ „ 15. VIII.													
„ „ 17. VIII.													
20. VIII. vorm.	67	8000	5840000	17,3	17	59	6	0,7	—	—	—	—	Gew. 2150 gr. Katarrh.
nach der Bestr.	—	10000	—	19	13,3	61,1	6,3	0,3	—	—	—	—	
21. VIII.	—	6800	—	19,3	10	63,3	6,7	0,7	—	—	-	—	

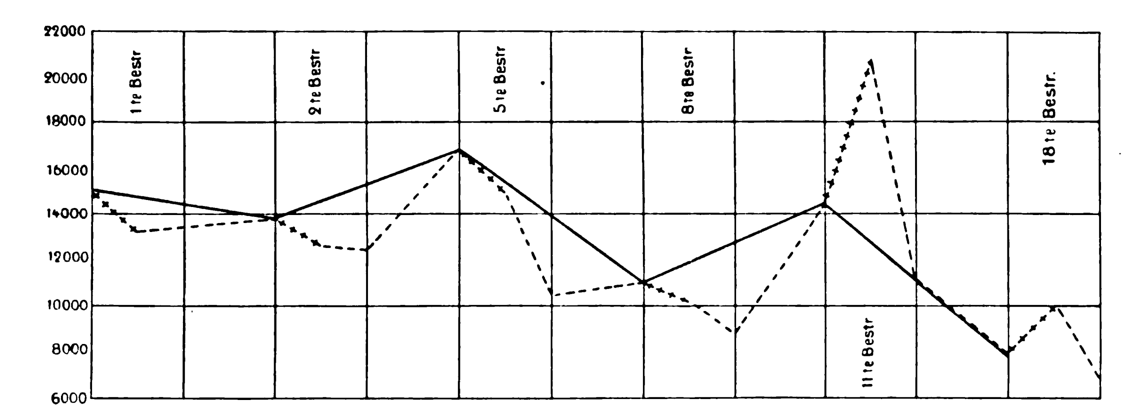
Gestorben am 25. VIII. an Pneumonie.

Blutkurve: Leukozyten.

+ + + + + Wirkung der Einzelbestrahlung.

- - - - - - Ablauf bis zum folgenden Tage und Erreichen des nächsten Anfangswertes.

— - — - Kurve der Anfangswerte der Leukozyten am Beginn der einzelnen Bestrahlungen.



Sektionsbefund:

Ausserlich keine Veränderungen an der bestrahlten Hautfläche.

Axillar- und Inguinaldrüsen: Jederseits klein, graurot.

Thymus: Nur in Form spärlicher Gewebsreste vorhanden.

Herz: o. B.

Lungen: Das Gewebe ist derb und bis auf einzelne Teile in den Oberlappen völlig luftleer. Die Oberfläche sieht gelbrot aus; auf dem Durchschnitt wechseln rote und gelbe Partien. Die Bronchien enthalten dickes eitriges Sekret.

Milz: Blaurot, mässig weich.

Nieren: Kapsel gut abziehbar; Rinde von normaler Breite; Zeichnung der Marksubstanz deutlich.

Leber: Azinöse Zeichnung sichtbar. Das Gewebe ist blutreich und von einzelnen Kokzidienknoten durchsetzt.

Darm: Sehr schlaff und leer.

Nebennieren }
Testis } o. B.

Markausstriche: Normal.

Blutausstriche: Desgl.

Schnittpräparate:

Milz: Follikel und Markstränge zellreich; Pigment spärlich.

Axillardrüsen:

Die Rinde enthält zahlreiche Follikel; im Innern der Drüse liegen die dichten Follikularstränge in einem sehr lockeren Grundgewebe. Pigmentgehalt gering; einzelne Kerntrümmer.

Mesenterialdrüsen: In hohem Grade pigmenthaltig.

Thymus: In dem an Stelle der Thymus gelegenen Gewebe sind einzelne Gruppen von Lymphozyten erhalten. Die Stützsubstanz ist ein von Fettzellen reich durchsetztes Bindegewebe.

Nieren: Normal.

Lunge: In den Alveolen liegen homogene Exsudatmassen, rote und weisse Blutkörperchen und abgestossene Alveolarepithelien. Die Bronchien enthalten massenhaft Eiterzellen; auch im Lungengewebe liegen mehrere grössere Eiterherde.

Testis: Epithelien lebhaft in Teilung begriffen. Spermatozoen in grossen Mengen vorhanden.

Kaninchen Nr. VI: 23 Bestrahlungen.

Bluttabelle:

	Hb.	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	eos.	Übg.	mo.	My.	Nbl.	
26. VI. vorm.	65	26000	7040000	10,3	26,3	62,1	0,7	0,3	0,3	—	—	—	Gew. 2340 gr.
nach der Bestr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
27. VI.	—	25200	—	15,3	24	57	3,7	—	—	—	—	—	
30. VI. vorm.	—	28400	—	11,7	20,7	64,9	1,7	1,0	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	32000	—	15,7	22	61,3	0,3	0,7	—	—	—	—	
1. VII.	—	26000	—	11	21,3	65,8	1,3	—	0,3	0,3	—	—	
7. VII. vorm.	—	31200	—	12,3	30	55,4	2	—	0,3	—	—	—	
nach der Bestr.	—	33600	—	11,3	33,3	53,7	0,7	0,7	0,3	—	—	—	
8. VII.	—	26600	—	11,7	24,3	62	1,7	0,3	—		—	—	
Bestrahlt a. 13. VII.													
22. VII. vorm.	—	29800	—	14,7	19,3	62,3	3	0,3	0,3	—	—	—	Gew. 2330 gr. mehrere kl. Abszesse.
nach der Bestr.	—	30600	—	16	26	56	1	1	—	—	—	1	
23. VII.	—	22800	—	16,3	32,3	50,8	0,3	—	0,3	—	—	—	
Bestrahlt a. 28. VII.													
„ „ 30. VII.													
„ „ 2. VIII.													
4. VIII. vorm.	—	38800	—	14,3	15,3	68,8	1,0	0,3	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	40000	—	13	14,7	71,7	0,3	0,3	—	—	—	—	
5. VIII.	—	33800	—	11,3	8,7	77,7	1,3	0,3	—	—	—	—	Gew. 2370 gr. 2 Abszesse v. üb. Walnussgrösse.
Bestrahlt am 6. VIII. u. am 8. VIII.													
„ „ 10. VIII. „ „ 12. VIII.													
„ „ 14. VIII. „ „ 16. VIII.													
18. VIII. vorm.	—	26200	—	6	21,7	71,3	1	—	—	—	—	—	2 grosse Abszesse.
nach der Bestr.	—	32400	—	6,3	23,4	68,6	1	0,7	—	—	—	—	
20. VIII.	—	26600!	—	10,3	24	63	2,3	0,3	—	—	—	1	Gew. 2450 gr.
Bestrahlt am 22. VIII. u. am 24. VIII.													
26. VIII. vorm.	—	40800	—	8	15	75,7	1	0,3	—	—	—	—	1 apfelgr. Abszess.
nach der Bestr.	—	37400	—	3,7	20,3	73	2,3	0,7	—	—	—	—	
27. VIII.	—	34200	—	7,3	19,7	72	0,3	0,7	—	—	—	—	
Bestrahlt am 8. IX. u. am 10. IX.													Gew. 2460 gr.
Bestrahlt am 12. IX.													
15. IX. vorm.	89	49000	7200000	9,7	15,3	73,7	1	0,3	—	—	—	2	Katarrh.
nach der Bestr.	—	37200	—	6,3	12	79,4	2,3	—	—	—	—	—	
17. XI.	—	44000!	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Getötet am 17. IX. wegen der Abszesse und des Katarrhs.

! bedeudet, daß erst am zweiten Tag nach der Bestrahlung untersucht worden ist.

Blutkurve siehe Seite 47.

Sektionsbefund:

Äusserlich keine Veränderungen an der bestrahlten Hautfläche.

Auf der rechten Flanke befindet sich ein apfelgrosser Abszess.

Axillar- und Inguinaldrüsen: Klein, grauschwarz verfärbt.

Thymus: Gut ausgebildet.

Lungen: Überall lufthaltig; aus den Bronchien entleert sich eitriges Sekret.

Herzmuschel: Ohne Veränderungen.

Milz: Von normaler Grösse und Konsistenz.

Nieren: Kapsel gut abziehbar; Rinde und Mark unverändert.

Leber: Braunrot, sehr blutreich.

Darm: Schlaff.

Nebennieren, Testis } o. B.

Mark- und Blutausstriche: Normal.

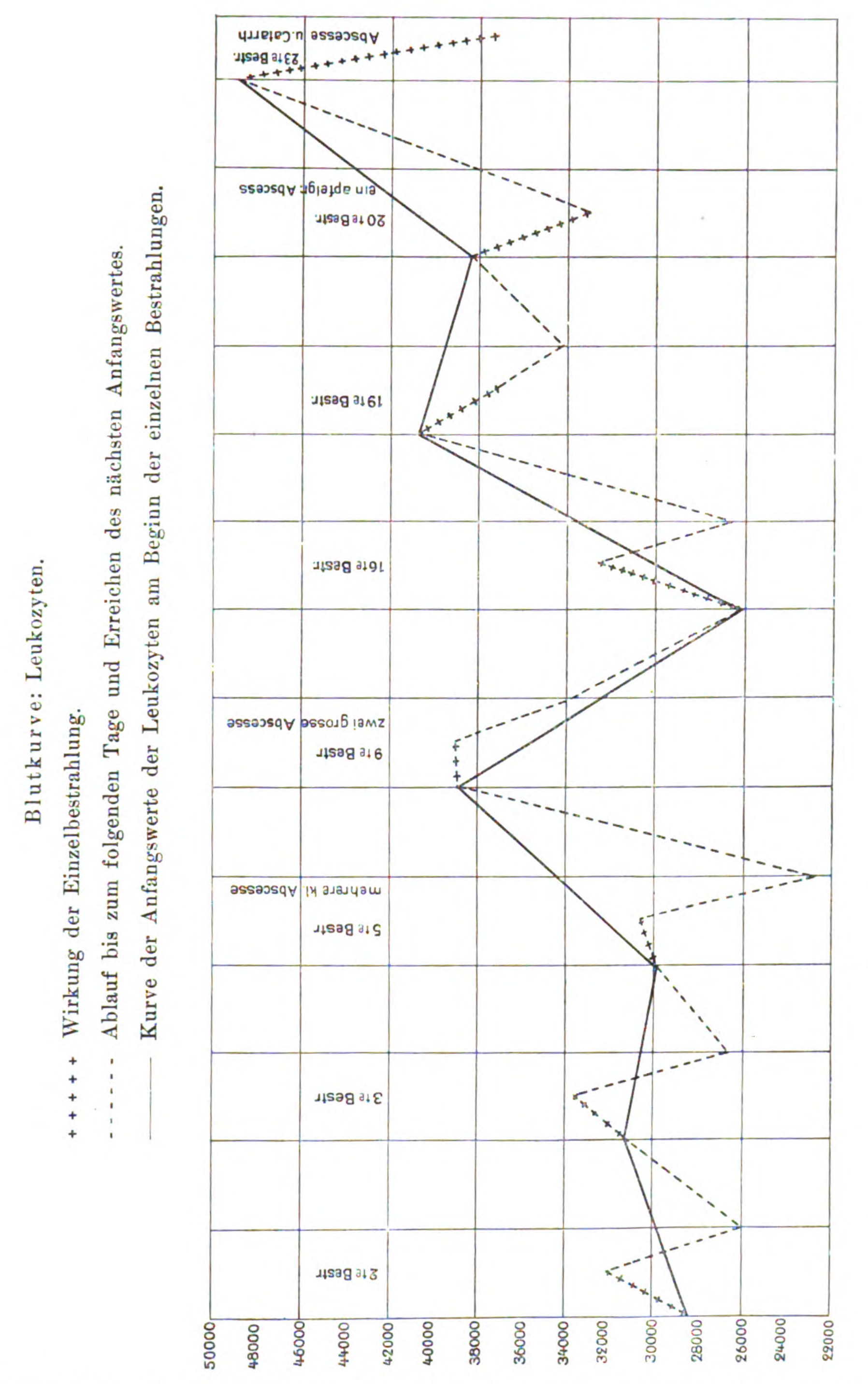
Schnittpräparate:

Milz: Follikel und Marksubstanz zellreich. Im Parenchym liegen einzelne Riesenzellen. Pigment spärlich.

Axillardrüsen: Die spärlich am Rande gelegenen Follikel und die nach dem Innern hinziehenden Follikularstränge sind mässig zellreich. Haufen von Pigmentschollen und -Körnchen liegen im Gewebe. Stellenweise sind die Spindelzellen etwas vermehrt.

Inguinaldrüsen: o. B.

Thymus: Das lymphadenoide Gewebe ist in vollständig normaler Weise erhalten; in der Mark-



substanz liegen einzelne Hassalsche Körperchen. Einem Thymusläppchen liegt ein gegen die Umgebung scharf abgegrenztes Konglomerat von besonders charakterisierten Zellen an; dieselben sind gross, enthalten einen bläschenförmigen Kern und liegen in einer retikulären Grundsubstanz. (Parathyreoidgewebe.)

Nieren: Ohne Veränderungen.

Lunge: Die Alveolen in der Umgebung der Bronchien enthalten homogene Exsudatmassen und abgestossene, zum Teil nekrotisch gewordene Alveolarepithelien. Um die Bronchien herum liegen grössere Herde von Lymphozyten.

Leber: Zwischen den einzelnen Leberläppchen liegen Lymphozytenanhäufungen; auch innerhalb der Azini sieht man kleine entzündliche Herde.

Testis: Reich an neugebildeten Spermatozoen; die Zellen sind in lebhafter Proliferation.

Kaninchen Nr. VII: 43 Bestrahlungen.

	Hb.	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	eos.	Übgs.	mo.	My.	Nbl.	
11. III. nachm.	74	10200	6240000	7,6	37,5	52,3	2,3	0,3	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	10400	—	6,3	38,6	51,2	3,3	0,3	0,3	—	—	—	
12. III. nachm.	—	8000	—	8,1	35,2	53,1	2,6	1,0	—	—	—	—	16. III. Gew. 2250 gr.
Bestrahlt am 19. III. vorm.													
26. III. vorm.	75	6400	6160000	12,7	44,3	35,3	5,0	0,7	1,7	0,3	—	—	
nach der Bestr.	—	6400	—	14,2	37	42,7	3,7	0,7	0,7	1,0	—	—	
27. III. vorm.	—	5400	—	4,0	46,5	45,5	3,5	—	0,5	—	—	—	
2. IV. vorm.	—	7400	6140000	9,3	31,8	53,3	5,3	0,3	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	7600	—	9,5	36,2	49,8	4,2	0,3	—	—	—	—	
3. IV. vorm.	—	6400	—	14,3	37	44,0	3,3	0,7	0,7	—	—	—	5. IV. Gew. 2370 gr.
15. IV. vorm.	—	9200	—	10,7	39,2	38,7	9,5	1,4	0,5	—	—	—	
nach der Bestr.	—	12000	—	9,3	42,0	38,8	7,5	1,5	0,7	0,2	—	1	
16. IV. vorm.	—	8800	—	5,6	20,7	71,7	1,0	0,7	0,3	—	—	4	
Bestrahlt am 22. IV. 09.													
30. IV. vorm.	—	7200	—	14,0	36,7	46	2,7	0,3	0,3	—	—	5—1	mit amitot. Tlg.
nach der Bestr.	—	8200	—	8,7	35,0	51,3	4,7	0	—	0,3	—	—	
1. V. vorm.	—	5400	—	9,0	28,6	53,7	8,0	0,7	—	—	—	—	
7. V. vorm.	—	7600	—	15	29,7	49,4	4,3	1,0	0,3	0,3	—	—	7. V. Gew. 2570 gr.
nach der Bestr.	—	8200	—	23	28,7	45,3	1,3	1,0	0,7	—	—	—	
8. V. vorm.	—	6600	—	24	34,3	38,4	2,0	0,7	0,3	0,3	—	1	
Bestrahlt am 15. V. 09.													
25. V. vorm.	—	9800	—	11,0	40	46,5	1,0	1,5	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	9400	—	9,7	41,7	46,9	1,0	0,7	—	—	—	1	
26. V. vorm.	—	8800	—	17,7	21,3	51,6	8,7	0,7	—	—	—	2	30. V. Gew. 2530 gr.
1. VI. vorm.	82	6200	7120000	20,7	35	42,3	2,0	—	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	6200	—	15,7	14	66,3	3,7	0,3	—	—	—	—	
2. VI. vorm.	—	4200	—	24	21	52,5	2,5	—	—	—	—	—	
Bestrahlt am 7. VI. „ „ 15. VI.													
21. VI. vorm.	—	7400	—	23,3	28,7	44,7	3,0	0,3	—	—	—	—	15. VI. Gew. 2560 gr.
nach der Bestr.	—	7400	—	18,7	25	52,3	3,7	0,3	—	—	—	—	
22. VI. vorm.	—	5400	—	18,6	22	56,0	2,7	0,7	—	—	—	—	
Bestrahlt am 28. VI. 09. „ „ 5. VII. 09. „ „ 12. VII. 09.													4. VII. Gew. 2370 gr.
20. VII. vorm.	—	6000	—	21,0	31,7	43,3	2,7	1,3	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	5800	—	18,3	32,7	43,0	4,3	1,7	—	—	—	—	
21. VII. vorm.	—	5600	—	16,0	20,7	54,0	9,0	0,3	—	—	—	1	

26 VII: Die Haare auf der Brust sind ausgefallen.
Die Haut ist etwas ulzeriert.

	Hb.	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	eos.	Übgs.	mo.	My.	Nbl.	
27. VII.	—	8800	—	27,7	21,3	48,3	1,7	0,7	—	0,3	—	—	
nach der Bestr.	—	7800	—	19	7,3	71	1,3	0,7	2	—	—	—	
28. VII.	—	7000	—	25	19	53,1	2,0	0,3	0.3	0,3	—	—	30. VII. Gew. 2480 gr.
3. VIII.	—	9000	—	12	29	57	2,0	—	—	—	—	1	Haarausfall auf der Brust, auf der r. Flanke eine mit Eiter belegte Wunde.
nach der Bestr.	—	9600	—	11,3	21,7	62,4	4,3	0,3	—	—	—	—	
4. VIII.	—	12200	—	11,3	20,3	67,8	0,3	0,3	—	—	—	—	
Bestrahlt am 10. VIII.													
16. VIII.	77	8200	5760000	15,3	19	57	8,7	—	—	—	—	—	Heilung der Wunde.
nach der Bestr.	—	7800	—	27,3	27,3	36,7	7,0	—	1,7	—	—	5	
17. VIII.	—	7200	—	20,4	22,3	42,4	14,3	—	0,3	0,3	—	—	20. VIII. Gew. 2310 g
23. VIII.	—	15000	—	28,4	45	23,3	2,3	—	—	1,0	—	—	
nach der Bestr.	—	4600	—	17,3	30,7	42,7	9,0	—	0,3	—	—	—	
27. VIII.	—	6000	—	16	31,4	45,3	7,3	—	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	6000	—	23,7	31	38,3	7,0	—	—	1,0	—	—	
28. VIII.	—	3600	—	20	34	39,5	5,5	—	—	1,0	—	1	
Bestrahlt am 6. IX.													
13. IX.	77	6800	6080000	20,3	31,7	42,7	4,3	1,0	—	—	—	—	Gew. 2310 gr.
nach der Bestr.	—	7800	—	9,7	21,7	63,6	4,0	0,7	0,3	—	—	—	Zwei mit Schorf bedeckte flache Röntgenulcera.
14. IX.	—	6000	—	14,3	30,7	53,3	1,7	—	—	—	—	—	
20. IX.	—	7000	—	10,7	25,3	60,7	3,0	0,3	—	—	—	—	Ein etwa linsengr. oberfl. verschorftes Röntgenulcus.
nach der Bestr.	—	7000	—	18,0	18	58,5	5,5	—	—	—	—	—	
21. IX.	—	6200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

	Hb.	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	eos.	Übg.	mo.	My.	Nbl.	
Bestrahlt am 27. IX.													Bildung eines Abszesses rechts am Rücken.
" " 5. X.													
" " 12. X.													
" " 14. X.													
" " 18. X.													Gew. 2730 gr.
" " 24. X.													
" " 30. X.													
Bestrahlung mit weicher Röhre:													
10. XI.	—	9400	—	20	25,7	51,7	2,3	0,3	—	—	—	4	Zahlreiche gekörnte Erythrozyten.
nach der Bestr.	—	7400	—	23,3	21,4	52,3	3,0	—	—	—	—	7	
11. XI.	—	8200	—	16,7	26,3	53,3	3.0	0,7	—	—	—	0	

2 Ulcera von über Linsengrösse, oberflächlich verschorft. Haut in der Umgebung entzündlich gerötet. An der rechten Seite des Rückens ein etwa wallnussgr. Abszess.

	Hb.	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	eos.	Übg.	mo.	My.	Nbl.	
Bestrahlt am 18. XI.													
24. XI.	—	7400	—	13,7	27,6	50,7	7,7	0,3	—	—	—	—	Gew. 2700 gr.
nach der Bestr.	—	6800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
25. XI.	—	7400	—	9,0	19,4	62	9.4	0,3	—	—	—	1	
Bestrahlt am 2. XII.													
9. XII.	—	11200	—	14	24,7	52	7,3	2,0	—	—	—	—	ein über walnussgr. Abszess auf der r. Seite.
nach der Bestr.	—	11200	—	15,7	21	55	6,0	2,3	—	—	—	—	
Bestrahlt am 15. XII.													
29. XII.	—	11600	—	12,3	20,7	52	9,0	6,0	—	—	—	—	Röntgenulcus besteht unverändert fort.
nach der Bestr.	—	7200	—	9,7	19,3	59	5,3	6,7	—	—	—	—	
30. XII.	—	10800	—	14	24	53	5,0	4,0	—	—	—	—	31. XII. Gew. 2750 g
Bestrahlt am 5. I. 1910.													8. I. Gew. 2750 gr.
10. I.	74	10400	5664000	20	13,3	64,3	1,7	0,7	—	—	—	—	Abszess apfelgross. Ulcus verschorft. Umgebung entzündet.
nach der Bestr.	—	23800*	—	12,3	9,7	72,3	5,0	0,7	—	—	—	—	
11. I.	—	7800	—	9,3	15,7	71	3,0	1,0	—	—	—	—	

* Das Blut musste demselben Ohre entnommen werden, wie vor der Bestrahlung.

Wegen des grossen Abszesses und wegen entzündlichen Veränderungen an den Ohren wird das Kaninchen am 12. I. durch Chloroform getötet.

Blutkurve siehe Seite 50.

Sektionsbefund:

An der Vorderfläche des Thorax fehlt die Behaarung in etwa Handflächenausdehnung; in der Gegend des Manubrium sterni befindet sich ein kleines, flaches Geschwür, das mit festhaftendem Schorf bedeckt ist.

Axillar- und Inguinaldrüsen: Sind nicht auffindbar.

An Stelle der Thymus liegt nur Fettgewebe.

Lungen: Beiderseits lufthaltig, von hellroter Farbe.

Herzmuskel: Ohne Veränderungen.

Milz: Von entsprechender Grösse, blauroter Farbe, mittelweicher Konsistenz.

Nieren: Ergeben normalen Befund.

Leber: Braunrot, ziemlich derb, blutreich.

Darm
Nebennieren } o. B.
Testis

Markausstriche: Normal.

Organausstriche:

Die Milz enthält sehr viele grosse Lymphozyten, weniger kleine Lymphozyten und einzelne granulierte Zellformen.

Spärlich Normoblasten und Myelozyten.

Leber: Blutbild normal.

Schnittpräparate:

Milz: Blutgehalt sehr gross; Follikel und Markstränge zellreich. Der Pigmentgehalt entspricht der Norm.

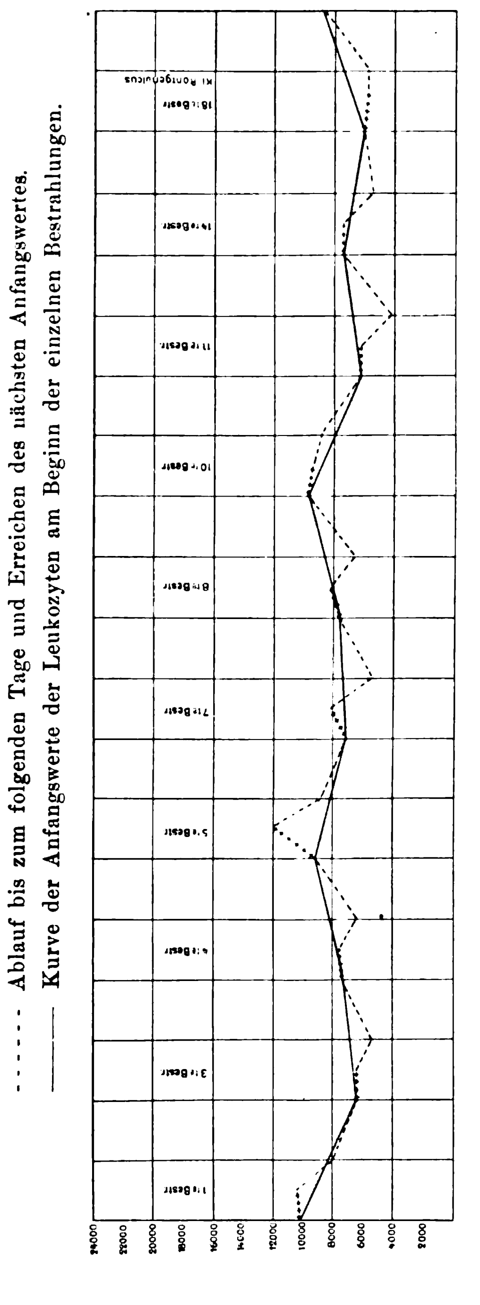


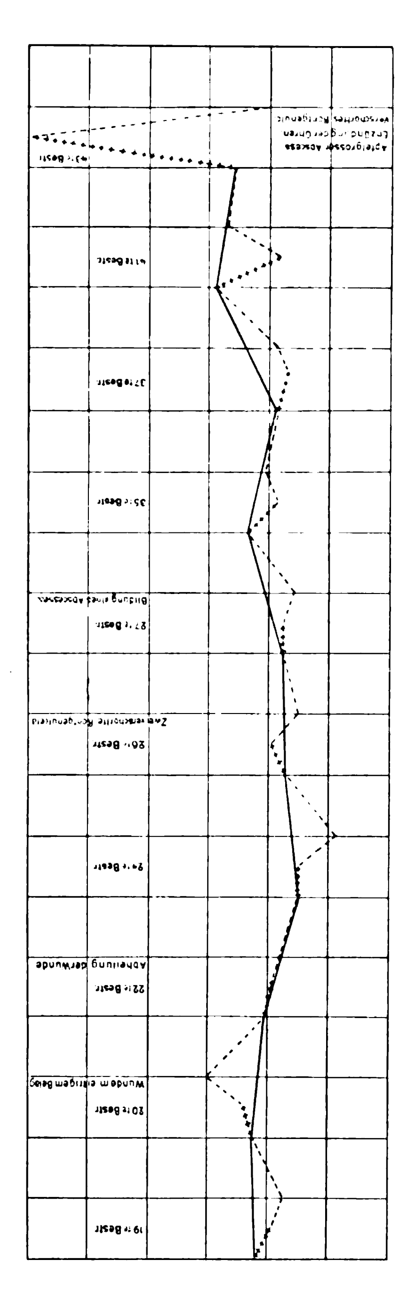
Blutkurve: Leukozyten.

\+ + + + + Wirkung der Einzelbestrahlung.

\- - - - - Ablauf bis zum folgenden Tage und Erreichen des nächsten Anfangswertes.

——— Kurve der Anfangswerte der Leukozyten am Beginn der einzelnen Bestrahlungen.





Intrathorazische Lymphdrüse:

In der Peripherie liegen mässig viele, ziemlich dichte Follikel. Im Innern der Drüse sieht man ein lockeres Bindegewebe mit den zellarmen Follikularsträngen. Auffallend ist ein abnorm hoher Pigmentgehalt. Das Pigment liegt sowohl innerhalb der Follikel als auch in dem lockeren Gewebe in dichten Haufen. Überall findet man grosse, mit Pigment erfüllte Rundzellen.

Mesenterialdrüsen: Sehr pigmenthaltig, sonst aber ohne Besonderheiten.

Thymus: Das lymphadenoide Gewebe ist zugrunde gegangen.

Nieren: Ohne Besonderheiten.

Lungen: Normal.

Leber: Unverändert.

Testis: Enthält mässige Mengen neugebildeter Spermatozoen.

Die der bestrahlten Fläche entnommene Hautpartie ist ohne Epithelbedeckung; die tieferen Gewebsschichten sind nekrotisch. Dagegen zeigen die in der Umgebung befindlichen Zellen vielfach Karyorrhexis.

Kaninchen Nr. XI: 58 Bestrahlungen.

	Hb.	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	eos.	Übg.	mo.	My.	Nbl.	
20. III. vorm.	77	10200	6240000	3	40	54	2,3	—	0,7	—	—	—	Gew. 2360 gr.
Bestr. 10 Min.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	11800	—	5,6	28	60	4,6	—	1,6	—	—	—	
22. III. vorm.	—	11000!	—	5,3	32	59,4	1,0	0,6	1,7	—	—	—	
27. III. vorm.	—	10800	—	5,0	38	53,3	2,7	—	1,0	—	—	—	
nach der Bestr.	—	15800	—	7,0	41,3	84,4	1,7	0,3	1,3	—	—	—	
29. III. vorm.	—	11000!	—	7,0	34,7	54,3	3,0	0,7	0,3	—	—	—	
3. IV. vorm.	—	13000	—	7,0	47,4	42	3,3	0,3	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	15000	—	10,0	33,3	49,3	5,4	1,7	0,3	—	—	1	
4. IV. vorm.	—	8400	—	4,7	22,0	71,3	1,7	—	0,3	—	—	—	5. IV. Gew. 2360
9. IV. vorm.	74	16200	6160000	11	30	53,6	3,7	1,0	0,7	—	—	—	
nach der Bestr.	—	17000	—	8,6	13,7	74	2,0	0,7	0,3	0,7	—	—	
20. IV. vorm.	—	14600	—	11,7	32,3	51,7	3,0	0,7	0,7	—	—	—	Gew. 2470 gr.
nach der Bestr.	—	14600	—	8,0	36,3	53,0	1,3	0,7	0,7	—	—	—	
21. IV. vorm.	—	9000	—	9,0	42,7	46,4	1,3	0,3	0,3	—	—	—	
28. IV. vorm.	—	12800	—	16,3	23,3	56,1	2,7	1,3	0,3	—	—	—	
nach der Bestr.	—	14400	—	10,3	22,3	62,7	1,7	1,3	1,7	—	—	—	
29. IV. vorm.	—	14200	—	9,0	28,4	60,3	1,3	0,7	0,3	—	—	—	
5. V. vorm.	—	17000	—	12,7	24	58,4	3,3	0,3	1,3	—	—	—	
nach der Bestr.	—	17000	—	13,0	28	56	1,0	0,7	1,3	—	—	1	
6. V. vorm.	—	15800	—	15,3	26,5	55,3	2,0	0,3	0,3	—	—	—	
Bestrahlt am 13. V. 09.													10. V. Gew. 2320 gr.
21. V vorm.	—	14600	—	17	29,7	50	2,7	0,3	0,3	—	—	—	
nach der Bestr.	—	16000	—	15	26,3	58,8	1,3	0	0,3	0,3	—	—	
22. V. vorm.	—	14200	—	16	22,3	59,6	2,0	0	0,3	—	—	—	
Bestrahlt am 27. V. 09.													25. V. Gew. 2320 gr.
4. VI. vorm.	78	13200	5980000	12,3	13	71	2,3	0,7	0,7	—	—	—	
nach der Bestr.	—	16600	—	10,0	11,1	76,3	2,3	0,3	—	—	—	—	
5. VI. vorm.	—	14000	—	5,7	23,3	69	1,3	0,7	—	—	—	—	
Bestrahlt am 10. VI. 09.													Gew. 2270 gr.
22. VI. vorm.	—	17800	—	15,3	26	52,4	5,7	0,3	—	0,3	—	—	
nach der Bestr.	—	17800	—	13,3	24	54	8,0	—	0,7	—	—	—	
23 VI. vorm.	—	17400	—	15,0	29,3	51,7	4,0	0	—	—	—	—	
1. VII. vorm.	—	14200	—	8,6	26,7	61	3,0	0,7	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	14400	—	12,7	26,3	58,7	2,0	—	—	0,3	—	—	
2. VII. vorm	—	10000	—	6,7	18,3	73	1,7	0,3	—	—	—	—	
Bestrahlt am 9. VII. 09.													14. VII. Gew. 2300 gr.
14. VII. 09.	—	12400	—	8,3	2,9	59	3,0	0,7	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	12600	—	13,7	26,7	56	1,7	1,6	0,3	—	—	—	
15. VII. 09.	—	9800	—	12,0	20,3	65	2,0	0,7	—	—	—	—	
Bestrahlt am 24. VII.													
30. VII. vorm.	78	13800	6320000	11,3	18,3	66,8	2,3	1	0,3	—	—	—	
nach der Bestr.	—	13600	—	5,3	17,4	74,4	1,3	1	0,7	—	—	—	
31. VII.	—	12600	—	7	20	70 3	2	0,7	—	—	—	—	
6. VIII. vorm.	—	18800	—	16,3	11,3	69,7	2	0,7	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7. VIII.	—	11800	—	12,3	23	61,1	3.3	0,3	—	—	—	—	Gew. 2250 gr.
Bestrahlt am 10. VIII. u am 13. VIII.													
„ „ 18. VIII. „ „ 21. VIII.													
„ „ 24. VIII. „ „ 27. VIII.													Gew. 2300 gr.
Bestrahlt am 7. IX.													
10. IX. vorm.	—	12400	—	8,3	25	63	2,4	1,3	—	—	—	—	Haarausfall auf der Brust.
nach der Bestr.	—	12400	—	10,3	22,7	63,3	2,7	1,0	—	—	—	—	
11. IX.	—	10200	—	5,7	20.7	66,6	4,3	2,7	—	—	—	—	
Bestrahlt am 14. IX. u. am 17. IX.													
22. IX. vorm.	78	10800	6720000	11,7	25,7	51,5	7,7	3,7	—	—	—	—	
Bestrahlt am 22. IX.													
„ „ 24. IX.													
„ „ 29. IX.													Gew. 2400 gr.
„ „ 3. X.													
6. X. vorm.	—	11400	—	8,7	25,3	61,3	3,7	1	—	—	—	—	
Bestrahlt am 6. X.													
„ „ 8. X.													
11. X. vorm.	—	9400	—	10	16,3	67,7	3,7	2,3	—	—	—	—	Gew. 2520 gr.
nach der Bestr.	—	10200	—	7,7	14,3	75,7	1,3	1 0	—	—	—	—	

	Hb.	W.	R.	Gr. L.	K. L.	Po. p.	bas.	eos.	Übgs.	mo.	My.	Nbl.	
Bestrahlt am 15. X.													
„ „ 17. X.													
„ „ 22. X.													
„ „ 24. X.													
„ „ 28. X.													Gew. 2520 gr.
4. XI. vorm.	77	11400	6480000	7,7	18,8	70	4	—	—	—	—	—	Haarausfall in Handflächenausdehnung
nach der Bestr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5. XI.	—	9800	—	6.4	15	76	2.3	0.3	—	—	—	—	
15. XI. vorm.	—	8200	—	14,3	17,3	56,8	9,3	2,0	—	0,3	—	—	
nach der Bestr.	—	10400	—	18,7	15,3	57,3	8,0	0,7	—	—	—	—	
16. XI.	—	11400	—	10,7	18,7	65,3	3,3	2,0	—	—	—	—	Gew. 2700 gr.
Bestrahlt am 22. XI.													
29. XI. vorm.	—	11200	—	9	23,7	55,3	3,3	8,7	—	—	—	1	
nach der Bestr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
30. XI.	—	10400	—	13,5	16,7	55,8	4,5	9,5	—	—	—	—	
Bestrahlt am 6. XII.													
13. XII. vorm.	—	20000	—	6,7	10	42,3	4	37	—	—	—	—	
nach der Bestr.	—	20000	—	11	13	41,7	3,3	31	—	-	—	—	
14. XII.	—	17000	—	6,7	17	35,7	4,6	36	—	—	—	—	
27. XII. vorm.	—	19200	—	8,3	17,2	45,4	4	25	—	—	-	—	
nach der Bestr.	—	23400	—	6,7	9,3	53	8,7	22,3	—	—	—	—	
28. XII.	—	16800	—	13	14,7	46,3	5.3	20,7		—	—	—	Gew. 2700 gr.
Bestrahlt am 4. I.													
„ „ 7. I.													
„ „ 11. I.													
„ „ 14. I.													
19. I. vorm.	—	12200	—	10,3	17,3	49,5	7,3	15,7	—	—	—	—	Gew. 2690 gr.
nach der Bestr.	—	13200	—	9,3	16,3	51,1	5	16,3	—	—	—	—	
Bestrahlt am 22. I.													
„ „ 26. I.													
„ „ 29. I.													
„ „ 1. II.													
2. II. vorm.	77	11200	5200000	7,7	17,3	56,3	3	15,3	—	—	—	—	

Getötet am 3. II. durch Chloroform.

Blutkurve siehe Seite 53.

Sektionsprotokoll:

Auf der Brust fehlen die Haare in etwa Handflächenausdehnung.

Axillar- und Inguinaldrüsen: Beiderseits klein, von grauroter Farbe.

Thymus: Unter dem Manubrium sterni liegen die spärlich vorhandenen Gewebsreste.

Lungen: Überall lufthaltig, aber stark hyperämisch.

Herz: Ohne Veränderungen.

Nieren: Kapsel gut abziehbar; Rinde und Mark ergeben normalen Befund.

Leber: Der linke Leberlappen ist derb, graugelb verfärbt und enthält zahlreiche kleine gelbliche Knötchen; der rechte Leberlappen hat ein normales Aussehen.

Milz: Blaurot; Konsistenz mittelweich; Grösse normal.

Darm
Nebennieren } o. B.
Testis

Markausstriche:

Rippen: Reichlich Myelozyten und lymphoide Zellen; einzelne basophile und spärliche eosinophile Elemente. Einzelne Riesenzellen.

Normoblasten zahlreich.

Femur: o. B.

Blutausstriche:

Milz: Enthält sehr viele Lymphozyten; einige Myelozyten und Normoblasten.

Leber: Blutbild normal; doch fällt der grosse Gehalt an Lymphozyten auf.

Schnittpräparate:

Milz: Follikel und Markstränge zellreich; Pigmentgehalt gering. Ziemlich viele Riesenzellen.

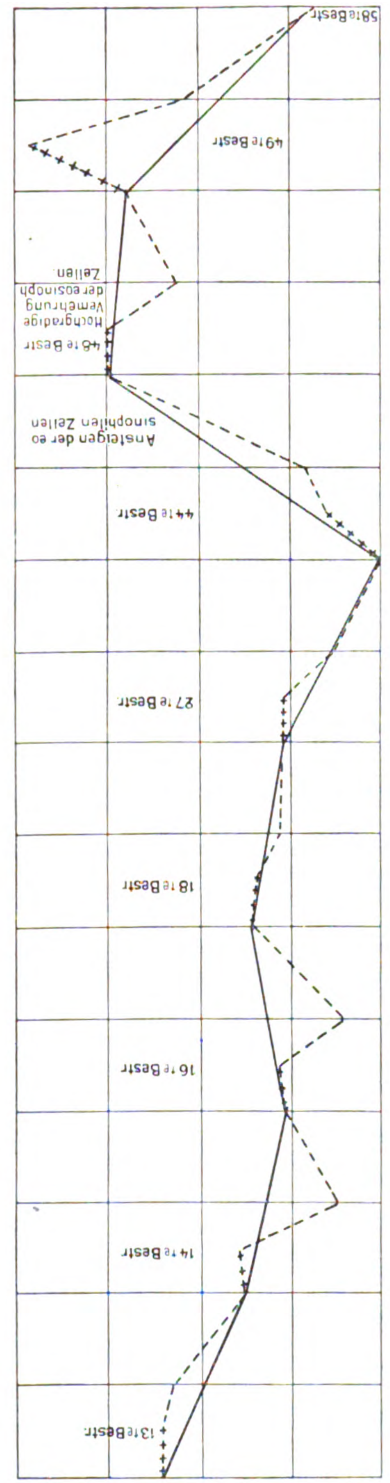
Axillardrüsen: Im wesentlichen unverändert. Pigment ist massenhaft abgelagert und zum grössten Teil von Zellen aufgenommen.

Blutkurve: Leukozyten.

\+ + + + + Wirkung der Einzelbestrahlung.

\- - - - Ablauf bis zum folgenden Tage und Erreichen des nächsten Anfangswertes.

——— Kurve der Anfangswerte der Leukozyten am Beginn der einzelnen Bestrahlungen.



Inguinaldrüsen: Zeigen normales Verhalten.

Mesenterialdrüsen: Reichliche Ablagerung von Blutpigment; innerhalb der Follikel und Markstränge liegen grosse pigmenthaltige Rundzellen.

Thymus: Eingeschlossen in Fettgewebe und durch Bindegewebsmassen voneinander getrennt liegen in kleinen Gruppen die Zellen des lymphadenoiden Gewebes.

Nieren: Unverändert.

Lunge: Infolge starker Erweiterung und Füllung der Gefässe ist das Gewebe etwas verdichtet, aber im übrigen normal.

Leber: Im Parenchym liegen zahlreiche entzündliche Herde, die im wesentlichen aus Lymphozyten bestehen, teilweise aber auch Riesenzellen enthalten. Die Leberzellen sind in der Umgebung zugrunde gegangen. (Tuberkelbazillen konnten nicht nachgewiesen werden.)

Testis: Ziemlich reich an Spermatozoen.

Schlussbetrachtungen.

Demnach bedingt die Röntgenbestrahlung der oberen Brustapertur von Kaninchen (bei einer der therapeutischen X-Strahlenanwendung nachgebildeten Versuchsanordnung) folgende wesentlichen Veränderungen:

An der Strahleneinwirkungsstelle kommt es zu regressiven Prozessen mit dem schliesslichen Effekt der Mortifikation von Gewebe.

Im Anschluss an die einzelne Bestrahlung selbst erfolgt häufig unmittelbar eine geringe Vermehrung der weissen Blutkörperchen (Ausschwemmung? beschleunigte Bildung?). Diese Vermehrung ist im weiteren Verlauf meistens von einer Abnahme der weissen Zellen gefolgt.

Abgesehen von diesen Veränderungen, die ungezwungen und am einfachsten als direkte Strahlenwirkung erklärt werden müssen, sind (allerdings nur einmal) Veränderungen an Organen, die fern der Aufprallfläche der X-Strahlen lagen, gefunden worden. (Kan. Nr. IV, bei dem sich eine hochgradige Veränderung der Axillar- und Inguinaldrüsen, sowie eine Atrophie des Hodens gefunden hat.)

Angesichts dieser Experimentalergebnisse bin ich der Meinung, dass praktisch bei den in der Therapie üblichen Bestrahlungsdosen eventuelle indirekte Wirkungen der Röntgenstrahlen bedeutungslos sind. — Um so mehr, da man ja beim Menschen nur ausnahmsweise die dem menschlichen Gewichte entsprechenden Multipla der in meinen Versuchen beim Kaninchen gewählten Gesamtbestrahlungsdosis zur Anwendung bringen dürfte.

Es sind demnach bei der lokalisierten Bestrahlung menschlicher pathologischer Affektionen Schädigungen der blutbildenden Organe, der Nieren und der Genitalien nicht zu erwarten, wenn die Organe vor der direkten Irradiation geschützt sind.

Dabei liegt es mir ferne zu behaupten, dass lokalisierte, besonders länger fortgesetzte Bestrahlungen allgemeine und indirekte Wirkungen gar nicht auslösen können. Um so weniger, da ich in meinen Versuchen häufig eine allgemeine Wirkung (Herabsetzung der Widerstandskraft . . .) selbst beobachten konnte und die bei einem Tiere festgestellten Veränderungen auf indirekte Beeinflussung durch die Röntgenstrahlen zurückführen musste.

Sicherlich aber, um das nochmals zu betonen, treten die indirekten Wirkungen der X-Strahlen, wenn anders sie überhaupt sich bemerkbar machen, gegenüber der direkten Wirkung völlig zurück.

Es erübrigt noch, darauf einzugehen, wie man sich das Zustandekommen solcher indirekten Wirkungen zu denken hat: Beeinflussung durch ein Röntgentoxin ist abzulehnen (6, 9, 19). Dagegen könnte die sich summierende Wirkung von Sekundärstrahlen in Frage kommen[1] (34). Oder es wäre denkbar, dass die durch den lokalen Zellzerfall gebildeten Zerfallsprodukte im Kreislauf nach und nach in den verschiedenen Organen zu parenchymatösen Entzündungen usw. führen (9). Vielleicht kommen aber auch beide von mir diskutierten Möglichkeiten in Betracht.

Ganz aus dem Rahmen meiner Versuche und theoretischen Betrachtungen fallen die bei der Leukämie beobachteten Röntgeneffekte heraus. Es ist zweifellos, dass man die Rückbildungs-

---

[1]) Nach Versuchen von Carl Klieneberger schützt die gewöhnliche Abdeckung nicht vor Fernwirkungen der Röntgenstrahlen, wenigstens wenn man dieselben nur als Lichtwirkung für photographische Platten misst. So werden photographische Platten, welche bei Abdeckung des Körpers unter den Füssen angebracht sind, bei Bestrahlung am Halse alteriert, derart, dass sie bei der nachfolgenden Entwicklung mässig geschwärzt werden.

prozesse bei günstig beeinflusster Myelämie durch die direkte Strahlenwirkung allein nur schwer erklären kann. Theorien über das Zustandekommen indirekter Strahlenwirkung bei der Leukämie aber zu diskutieren, ehe man die Ätiologie der Leukämie selbst und die Wechselwirkungen enorm hypertrophierter Blutbildungsorgane kennt, halte ich für ein zurzeit unfruchtbares Unterfangen.

Was die Blutveränderungen anbetrifft, so könnte man zweifelhaft sein, ob man diese Alterationen als direkte oder indirekte Wirkungen ansprechen will. Die Möglichkeit, dass durch das Bestrahlen einer einzigen Stelle bei dem fortwährenden Umlauf des Blutes allmählich Veränderungen des Gesamtblutes resultieren, ist zuzugeben, andererseits aber sprechen Vorgänge wie Leukozytenvermehrung und -Verminderung so durchaus im Sinne von allgemein reizenden Wirkungen, dass man die Hypothese des Auftretens von Zerfallsprodukten an der Strahlenapplikationsstelle und deren Wirkung von der Zirkulation aus annehmen kann. Dass solche Abbaustoffe der Eiweisssubstanzen hier und da auch auf andere Organe wirken können, ist vielleicht aus dem Befunde von Kaninchen IV zu entnehmen. Jedenfalls aber kommen praktisch nach den vorstehenden Versuchen Schädigungen der Nieren und Hoden nicht in Frage.

Literatur.

1) Albers-Schönberg: Über eine bisher unbekannte Wirkung der Röntgenstr. auf d. Organismus d. Tiere. Münch. med. Wochenschr. 1903. Nr. 43.
2) Arneth: Zum Verständnis des Verhaltens der weissen und roten Blutzellen bei der Behandl. d. Leukämie m. Röntgenstr. Münch. med. Wochenschr. 1905. Nr. 32.
3) Aubertin und Beaujard: Action des rayons X sur le sang et la moelle osseuse. Archive de médecine experiment. et d'anat. pathol. 1906.
4) Aubertin und Bordet: Über die Einwirkung der X-Strahlen auf die Thymus. Zentralbl. f. innere Med. 1909.
5) Benjamin und v. Reuss: Röntgenstrahlen u. Stoffwechsel. Münch. med. Wochenschr. 1906. Nr. 38.
6) Benjamin, Reuss, Sluka, Schwarz: Beiträge zur Frage der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut. Wiener klin. Wochenschr. 1906. Nr. 21.
7) Briganti-Colonna: Wirkung der Röntgenstr. bei experiment. Leukozytose. Zentralbl. f. allg. Pathologie. 1906. Bd. XVII.
8) Curschmann und Gaupp: Über den Nachweis des Röntgenleukotoxins im Blute bei lymphat. Leukämie. Münch. med. Wochenschr. 1905. Nr. 50.
9) Decastello und Kienböck: Die Radiotherapie der Leukämien. Fortschr. auf d. Gebiete der Röntgenstr. 1907. Bd. XI.
10) Feller und Neumann: Über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Eierstöcke trächtiger Kaninchen. Dtsche. med. Wochenschr. 1907. Nr. 44. Zeitschr. f. Heilk. Bd. 28.
11) Frieben: Hodenveränderungen bei Tieren nach Röntgenbestrahlungen. Münch. med. Wochenschr. 1903.
12) Gruber: Archiv f. exp. Pathol. 58. H. 3 u. 4.
13) Halberstädter: Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Ovarien. Berl. klin. Wochenschr. 1905. Nr. 3.
14) Hammar: Zur Histogenese und Involution der Thymusdrüse. Anat. Anzeiger. 1905.
15) Hart und Nordmann: Experiment. Studien über die Bedeutung der Thymus für den tier. Organismus. Berl. klin. Wochenschr. 1910. Nr. 18.
16) Heineke: Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Tiere. Münch. med. Wochenschr. 1903. Nr. 48.
Derselbe: Über d. Einwirkung der Röntgenstr. auf innere Organe. Münch. med. Wochenschr. 1904. Nr. 18.
Derselbe: Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstr. Mitt. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1904.
Derselbe: Experiment. Untersuchungen über d. Einwirkung der Röntgenstr. Dtsche. Ztschr. f. Chir. Bd. 78.
17) Jasis: Über d. Wirkung der Röntgenstr. auf experiment. Leukozytose Therapie der Gegenwart. 1907. Nr. 10.
18) Joachim: Die Röntgentherapie bei Leukämien und Pseudoleukämien. Ztschr. f. klin. Med. Bd. 60.
19) Klieneberger und Zoeppritz: Beiträge zur Frage der Bildung spezif. Leukotoxine im Blutserum als Folge der Röntgenbestr. der Leukämie, der Pseudoleukämie und des Lymphosarkoms. Münch. med. Wochenschr. 1906. Nr. 18 u. 19.
20) Klieneberger und Carl: Verdauungsleukozytose bei Laboratoriumstieren. Zentralbl. f. innere Med. 1910. H. 24.



21) **Krause** und **Ziegler**: Experiment. Untersuchungen über d. Einwirkung d. Röntgenstr. auf tier. Gewebe. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. 1905/06. Bd. IX u. X.
22) **Krause**: Experiment. Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstr. auf menschl. u. tier. Blut. Münch. med. Wochenschr. 1907.
23) **Laewen**: Experiment. Untersuchungen über das Verhalten röntgenisierter Tiere gegen bakterizide Infektionen unter bes. Berücksichtigung der Bildg. spezif. Antikörper. Zentralbl. f. Chir. 1907.
24) **Lefmann**: Experimente über Leukozytose und Röntgenstr. 22. Kongr. f. in. Med. i. Wiesbaden. 1905.
25) **Linser** und **Helber**: Experiment. Untersuchungen über d. Einwirkung der Röntgenstr. auf d. Blut. Münch. med. Wochenschr. 1905. Nr. 15.
Dieselben: Die Wirkung der Röntgenstr. auf d. Blut im Tierexperiment. Verhdlg. d. Kongr. f. i. Med. Wiesbaden. 1905.
Dieselben: Experiment. Untersuchungen über d. Einwirkung der Röntgenstr. auf d. Blut. Dtsch. Archiv f. klin. Med. Bd. 83.
26) **Milchner** und **Mosse**: Zur Frage der Behdlg. v. Blutkrankheiten m. Röntgenstr. Berl. klin. Wochenschr. 1904. Nr. 49.
27) **Milchner** und **Wolff**: Bemerkungen zur Frage der Leukotoxinbild. durch Röntgenstr. Berl. klin. Wochenschr. 1906. Nr. 23.
28) **Patricelli**: Die Einwirkung der Röntgenstr. auf d. Blut. Dtsche med. Wochenschr. 1907. Nr. 47.
29) **Rudberg**: Studien über die Thymusinvolution. Archiv f. Anat. u. Physiol. Anat. Abtlg. Suppl.-Bd. 1907.
30) **Schmidt** und **Géronne**: Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf d. weissen Blutzellen nach Mikrophotographien mit ultraviol. Licht Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. XI.
31) **Schulz** und **Hoffmann**: Zur Wirkungsweise der Röntgenstr. Münch. med. Wochenschr. 1906. Nr. 10.
32) **Stursberg**: Zur Kenntnis der Röntgenstrahlenwirkung bei Leukämie u. Pseudoleukämie. Med. Klinik. 1906. Nr. 8.
33) **Tatarsky**: Zeitschr. f. med. Elektrologie u. Röntgenkunde. Bd. IX.
34) **Werner**: Erworbene Photoaktivität der Gewebe als Faktor der biolog. Strahlenwirkung und ihrer Imitation. Münch. med. Wochenschr. 1906. Nr. 1.
35) **Wöhler**: Experiment. Beiträge zur Wirkung der Röntgenstrahlen auf menschliches Blut. Inaug.-Dissert. Jena. 1908.
36) **Ziegler**: Monographie: (**Gruber**: Archiv f. exp. Pathol. Bd. 58. H. 3 u. 4.) Experiment. u. klin. Untersuchungen über die Histogenese der myeloiden Leukämie. 1908.

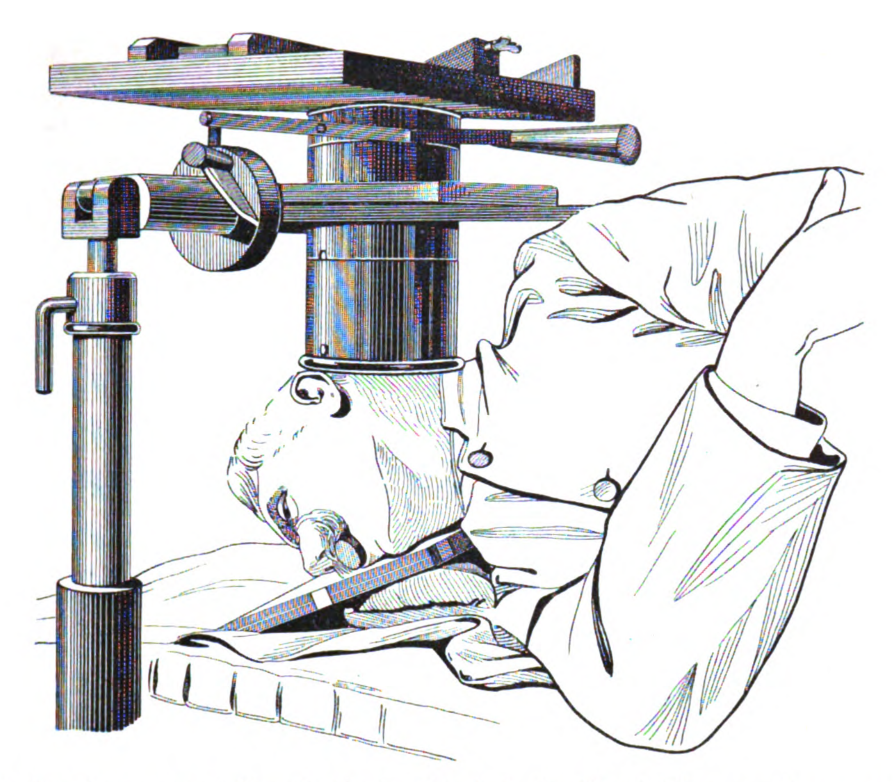
Bemerkung zu dem Aufsatz des Herrn Dr. Haenisch: **Über isolierte Aufnahme einer Kieferhälfte** (Band XV, Heft 6 dieser Zeitschrift).

Von

Dr. **Quiring** in Hamburg.

Die von Haenisch geschilderte Technik der Einstellung eines Unterkieferastes unter Vermeidung der störenden Deckung durch den andern — im Prinzip schon bekannt (vgl. auch Köhler: Über die Grenzen des normalen und pathologischen im Röntgenbilde [Hamburg 1910, Gräfe & Sillem]) — lässt sich durch eine kleine Modifikation bedeutend bequemer gestalten und in ihrer Anwendungsmöglichkeit erweitern. Die angegebene Schrägstellung des Kompressionszylinders ist meist nicht so ganz einfach zu erreichen, da der Blendenrahmen schon bei horizontaler Stellung der Schulter des Patienten fast aufliegt. Man muss dann häufig den Kopf ganz extrem seitlich biegen, um wirklich die Unterkieferhälfte frei zu bekommen, was sehr unbequem ist und das Stillhalten erschwert. Viel einfacher wird das Verfahren dadurch, dass man den Kopf nicht seitlich auflegt, sondern ihn drehen lässt, bis die Nase fast der Platte aufliegt (vgl. die Abbildung). Der Zylinder bleibt senkrecht, die Kippung ist unnötig. Im übrigen ist die Lage so wie von Haenisch beschrieben. Nur erreicht man durch die Drehung des Kopfes, dass die Strahlenachse von hinten oben den Kieferast trifft, bei gewöhnlicher Stellung des Zylinders. Speziell die vorderen Partien des Kiefers, bis zur Gegend der Eck-, selbst der seitlichen Schneidezähne, lassen sich so bequem aufnehmen. Ein fernerer





Vorzug ist der, dass man nicht unbedingt nötig hat, den Mund öffnen zu lassen, was bei entzündlichen Erkrankungen häufig gar nicht oder nur unter Schmerzen möglich ist.

Bei der Wichtigkeit dieser Aufnahme schien mir der kleine Hinweis berechtigt, da er manchen Untersucher vor missglückten Aufnahmen bewahren wird.

Correspondenzen.[1])

Bei Durchsicht des Heftes 6, Band XV, sehe ich einen Artikel „Drei Fälle von Längsbrüchen der Kniescheibe mittels Durchleuchtung festgestellt von Dr. Kuchendorf".

In dieser Publikation wird als neue Art der Aufnahme die schräge Durchleuchtung des Knies in Bauchlage hervorgehoben. Diese Methode ist schon seit 1903 von mir geübt und speziell in der Dissertation von Alfred Meyer 1906 beschrieben worden. — Die Arbeit ist in der deutschen Zeitschrift für Chirurgie erschienen. — Es freut mich, dass auch von anderer Seite diese vielfach übersehene Fraktur beachtet wird.

Zürich, 28. IX. 10. Dr. Baer.

Die oben genannte Art der Aufnahme ist in der II. Auflage meines Lehrbuches der Röntgentechnik als „IV. typische Knieeinstellung" beschrieben.

Hamburg, 1. X. 10. Albers-Schönberg.

Die Firma Reiniger, Gebbert & Schall A.-G., Berlin, erhielt auf der Brüsseler Weltausstellung 1910 **3 Grand Prix** in den Gruppen: Wissenschaftliche Instrumente, Medizin und Chirurgie und Diverse Anwendungen der Elektrizität.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Bücherbesprechungen.

E. Wendt (Halle): **Die Verletzungen des Ellbogengelenks im Röntgenogramm mit besonderer Berücksichtigung der Frakturen des unteren Humerusendes.** Band 23 des Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern. Mit 179 Röntgenbildern auf 18 Tafeln. Hamburg 1910, Verlag von Lucas Gräfe und Sillem. Preis geb. 17 M.

Der neueste der Hamburger Atlanten führt in ein wichtiges chirurgisches Gebiet. Eine genaue Diagnose bei Verletzungen des Ellbogengelenks ist manchmal recht schwierig, und überhaupt nur in gewissen Grenzen möglich. Also muss das Röntgenbild nachhelfen. Nun will es der Zufall, dass auch gerade diese Gegend im Röntgenogramm keineswegs übersichtlich ist. Über ein Ellbogenbild sind schon manchmal zwei andächtige Beschauer in Streit geraten. Das vorliegende Werk wird in Zukunft als Schiedsrichter willkommen sein. Es bereichert unser Wissen in zweierlei Richtung: in der chirurgischen Erfahrung über Art, Häufigkeit, Prognose der Knochenverletzungen im Bereich des Ellbogengelenks, und in der röntgenologischen Erfahrung andererseits. Das normale Bild des jugendlichen Gelenks mit seinen trügerischen Epiphysenlinien wird in seinem Wachstum sorgfältig verfolgt. Auf dieser normalen Grundlage baut sich die reiche Verletzungskasuistik auf, in welcher schöne reine Typen, aber auch die berühmten Ausnahmen (die ja die Regel immer bestätigen sollen), vorgeführt werden.

Von Einzelheiten, welche den Chirurgen interessieren, sei erwähnt, dass bei Kindern und Jugendlichen die suprakondyläre Extensionsfraktur viel häufiger ist als die Flexionsfraktur, dass die sogenannte Lösung der unteren Humerusepiphyse sowie die Fract. diacondylica — unter 302 Verletzungen des unteren Humerusendes — nie zur Beobachtung kam, dass die relativ seltenen T- und Y-Frakturen als Grundform die suprakondyläre haben, dass der abgebrochene Epicondylus medialis in der Regel nicht knöchern anheilt wegen zu grosser Diastase, dass bei Kindern öfter eine Fract. olecrani mit Fract. condyli lateralis gesehen wurde. Die Fraktur der Eminentia capitata kam einmal, eine isolierte Fraktur des Epicondylus lateralis nie zu Gesicht, die Fraktur des Condylus medialis dreimal.

Betreffs der Therapie betont Verf. mit Recht, dass man bei kindlichen Frakturen des Ellbogengelenks auch bei starker Dislokation unblutig zum Ziel kommt, bzw. dass auch stärkere Dislokationen sich später ausgleichen. Operative Korrektur ist verhältnismässig selten nötig, sogar bei deformen Brüchen des äusseren Gelenkknorrens mit Drehung des Bruchstücks gelang fünfmal die unblutige Reposition, wobei das Röntgenbild den Weg vorzeichnete. Bei suprakondylären Brüchen war nur einmal Operation nötig, und zwar die blutige Reposition ohne Knochennaht (eventuell unter künstlicher Zackung der zu glatten Bruchstücke) nach Oberst, auf deren Vorzüge Verf. besonders hinweist. Sonst wurde, wenn zweimaliger Versuch der Reposition nicht gelang, eine nicht zu starke Deformität ruhig belassen. Der unter dreiteiligem Zug angelegte Gipsverband konkurrierte erfolgreich mit den Extensionsverbänden. Bei Y-Brüchen darf nicht lange fixiert werden. Einklemmung des inneren Epikondylus ins Gelenk wurde wiederholt unblutig gelöst. Verf. betont, dass das mediale Seitenband in Mittelstellung am besten entspannt ist.

Die Frakturen des Olekranon, des Proc. coronoideus (nur ein Fall), die Meisselfraktur des Capitul. rad., die Luxationen mit der in $80^0/_0$(!) nachfolgenden Ossifikation im M. brachialis internus werden nur kurz gestreift, da sie in Band V schon beschrieben wurden.

Im Vorwort hören wir, dass das Krankenhaus Bergmannstrost über mehr als 6100 Frakturen mit Röntgenbildern verfügt. Von solchen Reichtümern muss mit vollen Händen ausgeteilt werden, so will es das sozialistische Prinzip unserer Wissenschaft. Wir würden uns freuen, noch andere Frakturgebiete so eingehend durchleuchtet zu sehen und vor allem auch einmal zuverlässige, moderne, d. h. mit Röntgenstrahlen revidierte Häufigkeitstabellen der gesamten Frakturen und Luxationen zu bekommen. Das wäre eine verdienstvolle Aufgabe. Vorläufig schulden wir dem Verfasser Dank, dass er eins der schwierigsten Kapitel einmal gründlich vorgenommen und röntgenologisch geklärt hat.

Die Bilderparade, die am Schlusse des Textes in stattlichen Reihen aufmarschiert, ist tadellos, die Details kommen trotz der Verkleinerung gut zur Geltung und wirken äusserst instruktiv.

Grashey (München).

Dr. Frank Schultz: **Die Röntgentherapie in der Dermatologie.** Berlin, Verlag von Jul. Springer 1910.

Die Arbeit stammt aus der Lesserschen Klinik und ist auf einem sehr reichen Krankenmaterial aufgebaut, Verf. gibt 15—18000 Bestrahlungen jährlich an! Auch die Literatur hat er berücksichtigt. Um gleich den Hauptstandpunkt des Buches zu kennzeichnen, sei gesagt, dass er die Hoffnungen auf die Röntgentherapie in mancher Beziehung etwas zurückschraubt, aber zugunsten guter Dauerergebnisse. Ein

kurzer physikalischer Teil leitet das Buch ein, in welchem gebührenderweise die Dosierung sehr gewürdigt ist, wie auch in dem Teil, welcher die therapeutische Technik speziell behandelt. Bei der nun folgenden allgemeinen Therapie bespricht er ausführlich die Idiosynkrasie und Überempfindlichkeit gegen Röntgenstrahlen und ihre forensische Bedeutung; dann folgen die allgemeinen biologischen Wirkungen und die Schädigungen, die sehr eingehend abgehandelt sind. Für die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen kommt sehr das spezifische Gewicht der zu behandelnden Gewebe in Betracht. Er gibt eine Übersicht über das der Körpergewebe, praktisch wichtig nach seiner Ansicht deshalb, weil nach dem spezifischen Gewicht die Strahlung „langsamer" oder „schneller" (= weicher und härter) gewählt werden muss. Dass Geschwülste derselben Art, oft desselben äusseren und mikroskopischen Aussehens häufig so verschieden auf Röntgen reagieren, schreibt er deren oft ganz verschiedenen spezif. Gewicht zu, das bisher nicht berücksichtigt wurde. Er zeigt die Wichtigkeit dieser Tatsache an Beispielen, z. B. auch am Vergleich der spezif. Organgewichte von Versuchstieren, die sich von dem menschlichen Organe wesentlich unterscheiden und daher ganz anders beeinflusst werden. Auch die Qualität der Strahlen spielt eine Rolle und es beweist experimentell, dass es nicht gleich ist, die Wirkung mit weichen („langsamen") oder harten („schnellen") Strahlen zu erzielen. Er hat nun aus seinen theoretischen Erwägungen ein Behandlungssystem hergeleitet, dessen Einzelheiten hier nicht auseinandergesetzt werden können. Zum Sensibilisieren der Gewebe hat sich ihm Hochfrequenz besonders bewährt. Für manche Hauterkrankungen benutzt er, um die ganze Menge der Strahlen zur Absorption zu bringen, sehr weiche Röhren, 2 W, und hatte bei vielen sonst nicht beeinflussbaren Erkrankungen Erfolge damit. Die Reaktionen sind sehr heftig, aber anscheinend unschädlich. Es folgt dann die spezifische Therapie der einzelnen Erkrankungen, die vielfach mit Abbildungen belegt ist. — Das ganze Buch ist sehr lesenswert und wird jeden Röntgentherapeuten viel Anregung geben. Trapp (Riesenburg).

Dr. G. Holzknecht (Wien). **Röntgenologie.** Jahreskurse für ärztl. Fortbildung. Jahrgang 1910. H. 8.

Ein kurzer Überblick über die therapeutische Verwendung der Röntgenstrahlen. Die Arbeit bringt Bekanntes, jedoch ist die kurze Zusammenfassung sonst meist zerstreuter Mitteilungen unter Berücksichtigung der grossen eigenen Erfahrung des Verfassers von Wert. Besonders interessant sind die Mitteilungen über die Röntgenbehandlung der Basedowkranken, der ein verhältnismässig breiter Raum gegönnt ist. H. gibt auch technische Anleitungen unter Berücksichtigung neuerer Hilfsapparate, namentlich für die Dosierung. Die Radiumtherapie ist in einem kurzen Anhang behandelt.

Dr. L. Freund (Wien): **Lichttherapie.**

Die physikalischen Eigenschaften des Lichtes und seiner verschiedenen Arten werden kurz besprochen, dann die Wirkung auf Bakterien und die biochemische auf lebendes Gewebe des Menschen, dann folgt die Anwendung bei verschiedenen Krankheitsprozessen unter Anführung der dazu benutzten Apparate und Lichtfarben. Beide Abhandlungen sind wohl geeignet, den damit noch nicht vertrauten Arzt wertvolle Hinweise zu geben. Trapp (Riesenburg).

Arthur Schüller (Wien): **Röntgendiagnostik.** Handbuch der Neurologie, herausgegeben von M. Lewandowsky. I. Bd. Allgemeine Neurologie.

Die Weichteilserkrankungen bei Nerven- speziell Hirnkrankheiten röntgenologisch sichtbar zu machen, wie man eine Zeitlang glaubte, ist nicht möglich. Dagegen bieten Skelettveränderungen, welche Nervenerkrankungen veranlassen, begleiten oder ihre Folgen sind, dem Röntgenverfahren vielfache diagnostische Handhaben, um entweder die vorherige Diagnose der Nervenkrankheit zu bekräftigen oder sie umzuwerfen. In flüssiger und ansprechender Art weist Sch. nun die Möglichkeiten nach, welche den Röntgenologen befähigen, durch seine Arbeit die des Neurologen zu unterstützen.

Er teilt seinen Stoff folgendermassen ein: Traumatische Erkrankungen des Nervensystems, solche durch Entwicklungsanomalien des Skeletts, trophische Störungen, die im Gefolge von Nervenkrankheiten auftreten, Skelettveränderungen bei Geschwülsten des Nervensystems, entzündliche Prozesse und Neubildungen des Skeletts, die Nervenkrankheiten veranlassen. Anhangweise behandelt er die röntgenologisch erkennbaren Abnormitäten innerer Organe und Weichteile, die für die Nervendiagnostik Bedeutung haben.

Bei jedem dieser Abschnitte wird kurz auf die wichtigsten Einzelheiten an der Hand von Tafeln eingegangen, einzelne Krankengeschichten werden auszugsweise gebracht.

So kurz dieser Teil des neuen Handbuches ist, wird er doch in seiner Übersichtlichkeit dem Neurologen wertvoll sein können, um die Leistungsfähigkeit des Röntgenverfahrens zu zeigen. Sch. klagt darüber, dass es von ihnen noch zu wenig gewürdigt wird. Trapp (Riesenburg).

Prof. Dr. Julius Schwalbe: **Therapeutische Technik für die ärztliche Praxis.** Ein Handbuch für Ärzte und Studierende. Mit 537 Abbildungen. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Leipzig 1910. Verlag von Georg Thieme. Preis 22. M.

Über die erste, in zwei Halbbänden 1906/07 erschienene Auflage dieses schönen und praktischen Werkes wurde im X. Band der Fortschritte, pag. 125 und 290, berichtet. Jetzt liegt als stattlicher Band die zweite Auflage vor uns, der Umfang des Buches ist von 789 auf 942 Seiten vergrössert worden, die Anzahl der Abbildungen von 465 auf 537 gestiegen, ausserdem sind mehrere der früheren Figuren durch bessere ersetzt worden. Die von Hoffa bearbeiteten Kapitel über Massage, Gymnastik und mechanische Orthopädie hat Riedinger (Würzburg) übernommen, der Abschnitt über die Technik der Hydro- und Thermotherapie aus der Feder Vierordts ist jetzt von Rieder (München) bearbeitet; an Stelle von Englisch hat Zuckerkandl (Wien) die Abschnitte Harnorgane und männliche Genitalorgane geschrieben. Gänzlich neu aufgenommen wurden die Kapitel über die Technik der Ernährungstherapie von Kraus und Brugsch (Berlin) und über die Technik der Behandlung der Hautkrankheiten und Syphilis von Bettmann (Heidelberg). Alle übrigen Abschnitte sind in der Hand ihrer bewährten Autoren geblieben und haben zum Teil nicht unwesentliche, durch das Fortschreiten der Wissenschaft bedingte Umarbeitung und Vermehrung erfahren. So ist z. B. das Kapitel über die Technik der Radiotherapie von Schmidt (Berlin) von 40 auf 50 Seiten gestiegen, um den Neuerrungenschaften gerecht zu werden.

Wie die erste, so wird auch die zweite Auflage dieses unentbehrlichen Handbuches bei Ärzten und Studierenden eine gute Aufnahme finden. Haenisch (Hamburg).

Henning Waldenström: **Die Tuberkulose des Collum femoris im Kindesalter und ihre Beziehungen zur Hüftgelenksentzündung.** Stockholm 1910. Verl. von P. A. Norstedt-Söner.

Eingehende klinische und röntgenologische Bearbeitung von 22 Fällen primärer Lokalisation der Tuberkulose im Collum, die er unter 83 Coxitiden fand. Unter diesen wieder 7 obere und 15 untere Collumherde. W. hält den unteren Herd für die häufigste tuberkulöse Lokalisation im Collum, er enthält fast immer Sequester. Er kann sich lange innerhalb des Collum begrenzt halten, bricht aber früher oder später in das Gelenk hinein und verursacht dann gewöhnlich eine sehr bösartige Coxitis. Der obere Herd erinnert in seinem klinischen Bilde an die Coxa vara, auch an Coxitis und Arthritis deformans. Verf. geht näher auf die unterscheidenden Symptome ein unter besonderer Berücksichtigung der Literatur.

Die Röntgenbefunde werden an übersichtlichen Skizzen illustriert und analysiert. Drei gute photographische Tafeln sind angefügt. Bezüglich der Herdreaktion auf Tuberkulin ist W. der Ansicht, dass nur die subkutane Tuberkulininfektion in zweifelhaften Fällen imstande ist, die Frühdiagnose der synovialen Coxitis zu stellen. Das Ausbleiben oder Eintreten synovialer Herdsymptome auf Tuberkulin entscheiden die Frage, ob ein tuberkulöser Collumherd noch isoliert oder schon mit Synovitis kompliziert ist. In beiden Fällen ist als Behandlung eine prophylaktische extrakapuläre Herdexstirpation indiziert. Im ersteren ist der Patient gesund, sobald der Trochanter fürs Gehen hinreichend angeheilt ist; im zweiten wird die Synovitis der Heilung durch konservative Behandlung überlassen. Haenisch (Hamburg).

Johannes Beier: **Über die Wirkungen der Röntgen- (und Radium-) Strahlen auf das Zentralnervensytem, insbesondere das Gehirn.** Inaug.-Diss. Wiesbaden.

B. hat (im Gegenteil zu den bisher vorliegenden und zum Teil sehr angreifbaren Experimentaluntersuchungen) bei ausgewachsenen Tieren (Kaninchen) das vom Knochen entblösste Gehirn bestrahlt und das Verhalten der Tiere im Anschluss an die Bestrahlungen, sowie mikroskopisch die der Irradiation unterworfenen Flächen untersucht.

Zu der angewandten Technik ist zu bemerken: Die Tiere wurden passager trepaniert, d. h. der trepanierte Knochen wurde auf die Dura aufgelegt, nach zwei Tagen wurde die Wunde eröffnet, bestrahlt und nach der Bestrahlung der Knochen wieder eingelassen und fest vernäht. Die in einer Sitzung applizierte Strahlenmenge betrug 1 bis 2 Erythemdosen, die Härte der benutzten Röhren 4 bis 6 Benoist. Die Tiere — verwendbar für die zu referierenden Folgerungen waren 7 Experimente — wurden 7 bis 23 Tage nach der Belichtung getötet.

Das Ergebnis dieser Bestrahlungen ergibt, dass das Nervensystem erwachsener Tiere gegen die Röntgenstrahlen unempfindlich ist. Weder konnten auffallende Veränderungen im Verhalten der Tiere bei Lebzeiten festgestellt werden, noch waren die mikroskopisch gefundenen Alterationen derartig konstant und augenfällig, dass man bestimmte Einwirkungen der Röntgenstrahlen aus ihnen ableiten darf.

Zu den mikroskopischen Untersuchungen ist noch des Näheren zu bemerken: Zur Anwendung gelangten die van Gieson-Methode, die Nissl-Färbung, Markscheidenfärbung nach Weigert und Neuro-

fibrillenfärbung nach Bielschowsky. Vielleicht fanden sich bei den bestrahlten Tieren mehr Neuronophagen und mehr vielkernige Ganglienzellen, d. h. es hatte vielleicht den Anschein, als wenn im Verlaufe der der Irradiation folgenden Zeit eine Vermehrung des Ganglienzerfalls und eine Zunahme der Neubildungsprozesse statthatte. Immerhin spielte sich dieser Prozess in physiologischen Grenzen und nicht etwa nur in dem gerade bestrahlten Bezirk, sondern im ganzen Grosshirn ab.

Carl Klieneberger (Königsberg).

Robert Fürstenau: **Leitfaden der Röntgenphysik.** Mit 91 Seiten und 61 Abbildungen. Stuttgart, Ferdinand Enke. 1910. Preis 3 M.

Das aus Vorträgen in einem Röntgenkursus hervorgegangene Buch will in gedrängter Kürze und elementarer Form die für den Benutzer der Röntgenstrahlen notwendigsten physikalischen Grundlagen bringen. Zum Teil ist dies dem Verf. auch recht gut gelungen; indessen ist die Behandlung der eigentlichen Röntgenapparate im Vergleich zu der der allgemeinen physikalischen Instrumente, die die Hälfte des Buches einnimmt, doch etwas zu kurz ausgefallen. So wird z. B. unser wichtigster Apparat, die Röntgenröhre, in 4 Seiten abgetan, die ganze Qualitäts- und Quantitätsmessung der Röntgenstrahlen in 2 Seiten, die Wechselstromgleichrichter in einer halben Seite usw. Ausführlicher und im grossen und ganzen auch zutreffend ist dagegen die Theorie des Induktionsapparates und der Unterbrecher behandelt.

Walter (Hamburg).

K. Moritz: **Berechnung und Konstruktion von Gleichstrommaschinen.** 3. Auflage. 160 Seiten. Mit 83 Abbildungen, 4 Konstruktions- und 10 Kurventafeln. Leipzig, Hochmeister & Thal. 1910.

Das natürlich für den praktischen Elektrotechniker bestimmte Buch bringt in seinem ersten, etwa 70 Seiten umfassenden Teil die Erklärung der für die Konstruktion von Gleichstrommaschinen notwendigen elektrischen und magnetischen Begriffe, die stets an rechnerischen Beispielen erläutert werden. Im zweiten Teile folgt dann die Beschreibung der technischen Ausführung der einzelnen Maschinenteile; im dritten ferner werden die genauen Berechnungen für einzelne Maschinentypen mitgeteilt, die durch ausgezeichnete Konstruktionstafeln unterstützt sind. Schliesslich folgt noch eine Behandlung der etwaigen Konstruktionsfehler und deren Abhilfe. Das bereits in 3. Auflage erscheinende Buch dürfte auf dem in Frage kommenden Gebiete ein durchaus zuverlässiger Führer sein.

Walter (Hamburg).

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Die Behandlung des Lupus. Referate, erstattet auf Ersuchen des Vorstandes der Lupuskommission des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose in der Sachverständigen-Sitzung von 12. 5. 1910 in Berlin.

I. Lang-Wien: **Die chirurgische Behandlung des Lupus.**

II. Zinsser-Köln: **Die Behandlung des Lupus nach Finsen.** Die Resultate sind sehr abhängig von der Art der Krankheitsfälle. Es folgt eingehende Statistik, die beweist, dass bei kleinen Fällen Heilung sicher, bei schwereren noch Aussicht auf vollen Erfolg ist, bei ganz veralteten und sehr ausgedehnten noch Besserung erzielt werden kann, vorausgesetzt, dass die Behandlung wirklich durchgeführt wird. 1. Kleine Lupi (Fünfmarkstück gross), namentlich im Gesicht sind absolut sicher mit Finsen heilbar, kein anderes Verfahren beseitigt sie mit so idealem, kosmetischem Erfolg. 2. Weiter ausgedehnte Fälle erfordern öfter chirurgische Behandlung, weil kürzer und billiger, oder Vorbehandlung mit anderen Methoden. Es muss durch sie möglichst viel lupiöses Gewebe beseitigt werden unter Erhaltung alles Gesunden und unter Vermeidung von Keloiden. Narben, Pigmentierungen usw., welche die Bestrahlung hindern. F. bevorzugt die Pyrogallusbehandlung. Röntgen ist wenig geeignet zur Vorbehandlung. 3. Sehr ausgedehnte Lupusherde sind möglichst mit anderen Methoden zu behandeln, auch mit Röntgen, wobei man recht kräftig vorgehen kann. Gerade ulzeröser und hypertroph. Lupus wird dadurch gut beeinflusst und es bleiben oft nachher für die Finsenbehandlung geeignete Flächen zurück. 4. Schleimhautlupus ist der Finsenbehandlung unzugänglich.

III. Wichmann-Hamburg: **Die Behandlung des Lupus mit Radium.** 1. Die Behandlung des Lupus mit Radiumstrahlen ist ein wertvoller Faktor der Lupusbehandlung und ergänzt die anderen Be-



strahlungsverfahren. 2. Die Radiumbestrahlung ist besonders angezeigt: a) bei kleinen Herden, vereinzelten Knötchen in der Haut, wenn chirurgische Behandlung aus irgendeinem Grund nicht angeht, b) bei Schleimhautlupus. 3. Folgende Vorbedingungen müssen zur Erreichung von Erfolgen erfüllt sein: a) Das Radiumpräparat muss mindestens 500000 Uraneinheiten leisten, was empirisch festzustellen ist, b) geeignete Filter sind anzuwenden. Seine Ergebnisse teilt er mit zum Teil durch Abbildungen belegt.

IV. Gottschalk-Stuttgart. **Die Behandlung des Lupus nach anderen Methoden.** Im wesentlichen gibt er einen Überblick über die Lupusbehandlung mit Röntgen. Seiner Ansicht nach sind die Ergebnisse so verschieden, weil der Dermatologe und der Röntgenologe mit verschiedener Erfahrung arbeiten. — Lupus ist durch Röntgen allein heilbar wie er an eigenem Krankenmaterial und nach der Literatur beweisen kann. Auch in kosmetischer Beziehung ist es dem Finsenverfahren ebenbürtig. Wenn keine Erfolge erzielt werden, ist meistens mangelhafte Technik schuld. Er verwirft das expeditive Verfahren, es darf höchstens ein Erythem auftreten. Er gibt tägliche Einzeldosen von $^1/_2$—2 X unter Benutzung des Kienböckschen Dosimeters. Erforderlich ist meist nur das Hyperämiestadium, das möglichst lange erhalten werden muss, was durch Weiterbestrahlung nach bestimmter, näher mitgeteilter Technik und durch Hilfsmittel, welche Hyperämie erzeugen, geschieht. Dabei hat sich die Quarzlampe sehr wirksam als Vorbereitungsmittel erwiesen. Pyrogallol verwirft er. Tuberkulin wendet er auch nicht mehr an. (Siehe auch Referat über seine Mitteilung im Arch. für Dermatologie und Syphilis.)

Diskussion. Nagelschmidt-Berlin verwirft die Röntgenbehandlung, ebenso die Quarzlampenbestrahlung. Von den chemischen Mitteln ist Pyrogallusbehandlung die beste. Sehr gut und schnell wirkt Diathermie.

Neisser-Breslau. Nicht jeder Lupus ist zu behandeln, wie er näher ausführt. Die Quarzlampe und Röntgenbehandlung sollen mehr angewandt werden als bisher und zwar sehr energisch, Röntgen bis zur deutlichen Reaktion, dann ist diese Behandlung auch bei Schleimhautlupus sehr wirksam. Tuberkulin wird als Hilfsmittel ausgiebig benutzt.

Jacobi-Freiburg. Galkanokaustische Stichelung ist recht gut zu verwenden auch als Vorbehandlung der Finsen- und Quarzlampenbehandlung.

Scholtz-Königsberg. An seinem Material muss mit geringen Mitteln schnell Heilung erzielt werden. Grossen Wert legt er auf Erzielung und Erhaltung von Hyperämie, die durch energische Pyrogallusbehandlung in Kombination mit Quarzlampen und Röntgenbehandlung erzielt wird. Letztere wendet er bis zur vollen Erythemdosis an. Tuberkulin hilft die Hyperämie erzielen und erhalten.

Blaschko-Berlin. Kalilauge und Pyrogallus geben allein sehr gute Erfolge. Tuberkulin ist in allen Fällen anzuwenden.

Lesser-Berlin. Pyrogallus, namentlich in Form der Böckschen Salbe ist sehr gut. Die Quarzlampe kann, wenn richtig angewandt, völlig wie Finsen wirken und hat den Vorteil, grössere Flächen zu bestrahlen.

Veiel-Cannstatt. Die Pyrogallusbehandlung leistet auch kosmetisch fast oder dasselbe wie Finsen, wenn richtig angewandt.

Litzner-Schönberg empfiehlt dringend das Tuberkulin,

König-Hamburg die chirurgische Behandlung.

Levy-Dorn-Berlin. Die Röntgenbehandlung muss expeditiv sein.

Klingmüller-Kiel. Die Quarzlampe ersetzt die Finsen-Reynlampe vollständig.

Doutrelepont-Bonn spricht über die verschiedenen Verfahren und ihre Berechtigung,

Fabry-Dortmund. Über chirurgische und Ätzbehandlung.

Axmann-Erfurt. Es kommt bei den verschiedenen Lampenkonstruktionen auf die Art der Strahlen an.

Arning-Hamburg. Die Ursache der Rezidive bleibt noch zu erforschen. In England wird stets vor Operationen des Lupus der opsonische Index untersucht. Thiosinamin ist bei der Behandlung mit Nutzen verwendbar.

Delbanco-Hamburg warnt vor optimistischer Auffassung der Lupusheilung.

Lang, Wichmann, Gottschalk, Zinsser antworten noch auf die vorbestehenden Entgegnungen und halten ihren Standpunkt fest.

Ärztl. Verein in Hamburg. Sitz. 1. 2. 1910.

Lorey. **Megakolon im Röntgenbild nebst Bemerkungen zur Verwendung des Wismuts.** Kurze Krankengeschichte. Auf der Röntgenplatte sah man die Schenkel der vergrösserten Flexura sigmoidea aneinandergelagert sich bis in die rechte Bauchseite quer herüberziehen. Dann folgte ein stärker kontrahierter Teil des absteigenden Dickdarmschenkels, während das quere und aufsteigende Stück erweitert waren. Die Sektion bewies, dass es sich um ein wahres Megakolon handelte.

Verein für innere Medizin und Kinderheilkunde in Berlin. Sitz. 20. 6. 10.

Grabley-Woltersdorf. **Über den wechselnden Gehalt der Atmosphäre von Radium-Emanation.**



G. hat an seinem Wohnort die wechselnden Werte der Emanation in der Atmosphäre fortlaufend gemessen und gleichzeitig Kranke, bei denen periodische Verschlimmerungen regelmäßig eintraten — Gichtiker, Neurastheniker, Hysterische — beobachtet. Er fand einen Zusammenhang zwischen hohen Emanationsgehalt der Luft und der Verschlimmerung dieser Kranken. Er prüfte diese Vorgänge experimentell, indem er derartig Kranke mit Influenzmaschine auf 5000 V. negat. Spannung auflud und längere Zeit so liess. Es stellten sich bei nervösen Patienten vasomotorische und nervöse Störungen ein. Hohe Radioaktivität mit hoher, negativer Spannung erzeugen nach seiner Ansicht den klimatischen Einfluss.

Diskussion. Gudzent. Auch Pat., denen man Emanation einverleibt, reagieren ähnlich wie G. es beschreibt. Untersuchungen über Reaktion mancher Kranken bei Barometerschwankungen sind schon angestellt und ergaben ähnliches, jedoch hält er die Erklärung G.'s für richtiger.

Verhandlung des Vereins deutscher Laryngologen. XVII. Tagung, Dresden 11. u. 12. 5. 1910.

Brünings-Jena: **Neue röntgenographische Darstellungsmethode der Nebenhöhlen und des Schläfenbeins.** Die stereoskopische Darstellung erst macht die Schädelaufnahme, namentlich die der Gesichtsknochen, wertvoll. Durch Konstruktion eines einfachen stereoskopischen Aufnahmeapparats, bei dem der Lichtkeis auch bei der Röhrenverschiebung auf der Plattenmitte eingestellt bleibt, hat er dies Verfahren auch unter Benutzung der Röhrenblende für diese Zwecke brauchbar gemacht. Durch die Verwendung der Gehlerfolie wird die Aufnahmezeit auf $^1/_{20}$ abgekürzt, 15—20 Sek. genügen.

Verein der Ärzte in Halle a. d. S. Sitz. 25. 5. 1910.

Schepelmann: **Uber Blutgefässschatten im Röntgenbild.** Verkalkte Gefässe sind sehr deutlich sichtbar. Wichtig wäre die Darstellung der normalen Gefässe für viele Zwecke, dies gelingt nicht ohne weiteres. An Leichenpräparaten gelingt dies leicht durch Einspritzung verschiedenster undurchsichtiger Mittel. Am lebenden Tier kommen nur Lösungen von Elementen mit hohem Atomgewicht ohne Zusatz von Öl u. dgl. in Frage wegen der Gefahr der Embolie. In der Wullsteinschen Klinik wurden Versuche ausgeführt mit Lösungen von allen möglichen Metallsalzen. Am besten eignete sich Bleiessig, der natürlich nach kurzer Zeit das Versuchstier tötete, aber sehr schön durch Autoinjektion die sämtlichen Gefässverzweigungen darstellen liess. Vielleicht gelingt es, organische Verbindungen von Schwermetallen herzustellen, welche unschädlich für den Organismus derartige Untersuchungen gestatten.

Gesellschaft für innere Medizin und Kinderheilkunde in Wien. Sitz. 30. 6. 1910.

Haudek: **Vorläufige Mitteilung über die Röntgendiagnose der Pylorusstenose.** Die Kriterien der Pylorusstenose: Speisenrückstand im Magen, Dehnung desselben und Antiperistaltik lassen sich röntgenologisch nachweisen. Ist nach 24 Stunden noch Rest im Magen, so ist Pylorusstenose sicher, bei 12—24 Stunden liegt leichte Pylorusverengerung vor, bei Rückstand von weniger als 12 Stunden kann Atonie vorliegen. Man hilft sich dann durch Untersuchung nach rechter und linker Seitenlage; ergibt sich kein grosser Unterschied, so ist Stenose wahrscheinlich. Die Prüfung der Magenmotilität mit Röntgen ist leicht und für den Kranken bequemer als durch andere Verfahren. Dasselbe gilt vom Nachweis der Dehnung. Die Antiperistaltik allein ist nicht charakteristisch, da sie auch bei Wandveränderungen in der Nähe des Pylorus vorkommt (Ulcus z. B.).

Académie de médécine. Sitz. 19. 4. 1910.

Marie, Clemet und Raulot-Lapointe haben nach 18 monatlicher Anwendung von Röntgenstrahlen bei Ratten **Neubildungen** hervorbringen können, die dem Röntgenkrebs der Röntgenologen zu vergleichen sind.

Wissensch. Vereinigung am städt. Krankenhause zu Frankfurt a. M. Sitz. 7. 6. 1910.

Schonnefeld: **Röntgenulcus.** Es war nach vier Aufnahmen in zwei Tagen am Oberschenkel entstanden und zweimal trotz Ausschneidung rückfällig geworden. Tiefes Ausschneiden mit nachfolgender Thiersch-Deckung heilte es aus. Histologisch: Hypertrophie des Bindegewebes und der elastischen Fasern.

Ahrens und Franck: **Zur Radioskopie des Kreislaufes.** Injektion von Wissmutöl-Äthermischung in die Gefässbahn. Dadurch wurde feinste Ausfüllung bis in die Kapillaren erzielt.

Medizin.-Gesellschaft zu Leipzig. Sitz. 21. 6. 1910.

Wichern: **Veränderungen des Kolon im Röntgenbild bei chronischer Obstipation.** Zusammenstellung schon bekannter Tatsachen.

Ärztl. Verein in Nürnberg. Sitz. 21. 4. 1910.

Hagen: **Knochenlues im Röntgenbild.** Knochensyphilis macht charakteristische Veränderungen, die röntgenologisch nachweisbar sind, wie er näher ausführt.

Ärztl. Verein zu Marburg. Sitz. 15. 7. 1910.

Hübner: **700 Warzen bei einem Individuum.** Zur Schonung der unbesetzten Zwischenräume zwischen den sehr dicht stehenden Warzen der Hände und Unterarme wurde Wismutbrei eingerieben. Durch viermalige Bestrahlung mit weicher Röhre verschwand der grösste Teil der kleineren Warzen, während die grösseren sich abflachten.



The Royal society of medicine-electrotherapeutical section. Sitz. 18. 2. 1910 und 15 4. 1910.

Holland: **Points in the diagnosis of ureteral calculi.** Weisst auf die verschiedenen Irrtümer hin, die bei der röntgenologischen Diagnose unterlaufen können und warnt davor, sich auf sie allein ohne Heranziehung anderer Untersuchungsmethoden zu verlassen. 6 Krankengeschichten.

Pirie: **Dissappearence of enlarged glands in lymphoma under treatment of xrays.** Diagnose und Differentialdiagnose werden besprochen. Röntgenbestrahlung mit und ohne gleichzeitige Arsendarreichung ist sehr wirksam. Technik wird näher beschrieben. Demonstration von Kranken. Erfolge gut, aber keine Dauerheilung.

Diskussion. Holland: Bei einigen Fällen wurde Dauerheilung, die schon jahrelang besteht, erzielt.

Barclay, Morton: Erster Fall blieb längere Zeit gut, bei einem andern schnelles Rezidiv.

Reid: Oft schwellen die Drüsen der einen Seite wieder an, während der Behandlung der anderen.

Butcher: Die Röntgenbehandlung lässt Antikörper entstehen, die auch an entfernteren Punkten wirken, und denen die Besserung des Allgemeinbefindens zuzuschreiben ist. Trapp (Riesenburg).

3. Internationaler Kongress für Physiotherapie.

Robert Kienböck: **Die Radiotherapie der tuberkulösen Lymphome.** Die einfachen tuberkulösen, nicht vereiterten Lymphome werden durch die Röntgenbestrahlung vorzüglich beeinflusst. Um so rascher und vollständiger ist die Rückbildung — vorausgesetzt sind hinreichende Dosen — je frischer die betreffenden Prozesse sind. In den Fällen, in welchen die Röntgenbehandlung keinerlei Wirkungen erzielt, lässt sich durch eine nachfolgende Operation der Nachweis führen, das es sich um käsige oder schwielige Prozesse handelt. Auch in den Fällen, in denen tuberkulöse Drüsen vereitern, bzw. bereits vereitert sind, begünstigt die Bestrahlung die Resorption bzw. sie begünstigt, falls durch kleine chirurgische Eingriffe für Abfluss des Eiters gesorgt werden kann, die Abheilung. Da auch bei lange bestehenden Eiterungen, vorhandener Fistelbildung unter der Röntgenbehandlung eine wesentlich schnellere Ausheilung und bessere kosmetische Resultate erzielt werden, ist auch bei solchen Affektionen die radiotherapeutische Methode das Verfahren der Wahl. Das Skrofuloderma wird durch Röntgenbehandlung vorzüglich beeinflusst. Dagegen versagt sie beim Lupus. Indessen hat es den Anschein, als wenn mindestens bei den ulzerierten und wuchernden Formen die vorausgeschickte Bestrahlung die nachfolgende Finsenbehandlung in ihrer Wirkung fördert. Bei der generalisierten Lymphomatose, insbesondere den tuberkulösen Formen werden durch die Röntgenbehandlung die einzelnen Drüsenkonglomerate zur Verkleinerung, bzw. zum Verschwinden gebracht. Die Dauererfolge hängen von der Verbreitung des Leidens ab. Die Röntgentherapie hat eine rein lokale Wirkung, deren Grösse mit zunehender Tiefe abnimmt. Deshalb ist sie machtlos gegenüber neu aufschiessenden Metastasierungen, ebenso ist ihre Wirkungsfähigkeit gegenüber den im Bauche gelegenen Drüsen und vor allen gegenüber der mediastinalen Lokalisation des Leidens beschränkt. In solchen Fällen kann zunächst eine erstaunlich günstige Wirkung erfolgen, insofern als z. B. vorher von Seiten des Mediastinaltumors hervorgerufene Druckerscheinungen auf die Brustorgane und Gefässe verschwinden. Leider pflegen derartige Erfolge, wenn sie auch zweifellos das Leben verlängern und qualvolle Symptome bessern, gewöhnlich nicht von Dauer zu sein. Die zunächst sehr hoffnungsfreudigen Kranken erliegen später den Rezidiven oder Metastasen. Die Technik dieser Anwendung besteht darin, dass man nach Möglichkeit das Missverhältnis der in der Oberfläche und in der Tiefe zur Wirkung gelangenden Strahlenmenge beseitigt: Anwendung geeigneter Filter, harter Röhren, grosser Röhrenhautdistanz, Bestrahlungen von verschiedenen Seiten. K. betont an der Hand seiner Krankengeschichten nochmals die durchaus lokale Wirkung der Röntgenstrahlen (entsprechend den experimentellen und Erfahrungsbefunden von Klieneberger und Zöppritz, Decastello und Kienböck). Man wird ihm darin beipflichten, wenn er auf Grund eigener Befunde und der Ergebnisse der Literatur bei den zitierten Krankheiten das Röntgenverfahren als die Methode der Wahl darstellt, die den chirurgischen und sonst anzuwendenden internen Massnahmen sicher überlegen sei.

Carl Klieneberger (Königsberg).

Jahresversammlung der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Basel, 1910.

Klingelfuss, Basel: **Die Einrichtung zur Messung der Röntgenstrahlen mit dem Sklerometer.** Das verbreitetste Instrument zur Schätzung der Härte der Röntgenstrahlen ist die bekannte Benoistskala. Photographiert man dieselbe mit Röntgenstrahlen, so lässt sich aus dem erhaltenen Bilde die Härte der dabei verwendeten Strahlen ziemlich genau ablesen. Die Härte aus der Funkenlänge oder auch aus dem Funkenpotential[1]) ermitteln zu wollen, führt zu grösseren Fehlern, als die Schätzung mit der Benoistskala. Das rührt von der unkontrollierbaren Spannung der Oberschwingungen her, deren untere Grenze nur (nach Abschluss der Ionisationsarbeit), als sog. Funkenpotential mit den heutigen Mitteln messbar ist. Das Zustandekommen der Oberschwingungen ist bei Entladungen durch Gaswiderstände insofern notwendig, als davon die wirksame Ionisation der Gasstrecke und damit die Möglichkeit, elektrischen Strom

[1]) Bergonié, Archives d'Electricité Médicale 1907, Nr. 208.



durch dieselbe zu leiten, abhängt. Durch die hinreichend ionisierte Gasstrecke kann die elektrische Entladung mit erheblich niedrigerer Spannung stattfinden. Die Ionisation erfordert, je nach der Belastung einer Röntgenröhre, 30 bis 90 % der dem Induktorium zugeführten elektrischen Energie[1]). Erst der darüber hinaus verbleibende Rest wird bis zu einem gewissen Grade in Kathodenstrahlen, bzw. Röntgenstrahlen transformiert. Die Oberschwingungen treten nur an den Spulenenden auf; sie pflanzen sich infolge der hohen Selbstinduktion nicht nach der Mitte der Sekundärspule hin fort[2]). Schaltet man daher in der Spulenmitte an eine bekannte Anzahl Windungen einen Spannungsmesser ein, so lässt sich damit in bekannter Weise die Spannung der gedämpften Welle, und zwar mit Ausschluss der Oberschwingungen ermitteln.

Die für einige Funkenlängen mit dem so geschalteten Instrument gemessenen Spannungen an der gedämpften Welle ergaben folgende Mittelwerte, denen vergleichshalber die bzgl. Mittelwerte für das Funkenpotential beigefügt sind.

Funkenlänge zwischen + Spitze und — Platte	10	20	30	40	50	cm.
Spannung an der gedämpften Welle	13600	20000	24500	30600	36200	Volt
mittleres Funkenpotential[3])	89000	133000	178000	222000	267000	Volt

Bestrahlt man unter gleichzeitiger Beobachtung der Spannung durch die Benoistskala eine photographische Platte, so kann man beobachten, dass ganz bestimmte Härtegrade der Benoistskala bei ganz bestimmten Spannungen vorhanden sind. Die so aus einer grösseren Beobachtungsreihe ermittelten Werte sind nachfolgend zusammengestellt:

Härte	2	3	4	5	6	7	8	Benoisteinheiten
Spannung an der gedämpften Welle	7700	8800	10400	13600	19000	26000	34000	Volt.

Man kann also die Skala des Instrumentes in Benoisteinheiten eichen, und bekommt damit ein direkt zeigendes Härtemessinstrument, ein Sklerometer. Bruchteile dieser Einheiten lassen sich noch mit Sicherheit ablesen. Die Eichung der Messpule für die in Volt mit Gleichstrom geeichte Skala des Hitzdrahtinstrumentes wurde bei 50 Unterbrechungen des Magnetisierungsstromes ausgeführt.

Da mit Anlegung einer höheren Spannung an eine Röhre Röntgenstrahlen von grösserer Härte ausgelöst werden[4]), so ist man mittels dieser Messeinrichtung in der Lage, innerhalb der möglichen Grenzen an einer gegebenen Röhre die Einstellung auf eine gewollte Strahlenhärte vorzunehmen. Zahlreiche dahin gehende Versuche haben ergeben, dass die von den Röntgenstrahlen ausgeübte photochemische Reaktion in einem bestimmten Abstande von der Röhre proportional der Energie der gedämpften Welle ist, wenn die Spannung in Volt, nicht in Benoisteinheiten abgelesen wird[5]). Da die Teilmessung zur Ermittelung der Gesamtspannung mit dem Windungsverhältnis der Sekundärspule zur Messspule, also mit einer Konstanten zu multiplizieren ist, so können die Ablesungen am Spannungsmesser direkt in die Rechnung eingesetzt werden. Setzt man diese Teilspannung $= H$, die an einem Milliampèremeter vom Typus Deprez abgelesenen Ausschläge $= I$, so ist die in der Zeit t in einem bestimmten Abstande durch Luft von Atmosphärendruck mit Röhren gleicher spezifischer Härte und sonst ähnlichen Eigenschaften hervorgerufene Röntgenstrahlenarbeit

$$C = HIt.$$

Mit Hilfe dieser Formel können die Röntgenröhren geeicht und damit Abweichungen, die von verschiedenen Ursachen, wie u. a. die ungleich grosse Absorption durch die Glaswand, herrühren, ermittelt werden. A. Jaubert de Beaujeu[6]) hat diesen Zusammenhang auch bestätigt gefunden, für den Fall, dass an Stelle der photochemischen Reaktion ein, auf ein bestimmtes Potential geladenes Elektrometer durch Röntgenstrahlen entladen wird. (Autoreferat.)

b) Journalliteratur.

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1910. Nr. 24.

Schmidt: **Die röntgentherapeutische Frühreaktion.** Schon früher hat er sich mit der Erklärung dieser Erscheinung beschäftigt (D. m. W. 1904, Nr. 20; 1909, Nr. 2) und kam zu dem Ergebnis, dass sie eine echte, durch Röntgenstrahlen erzeugte Reaktion ist, nicht durch Wärmestrahlen oder andere Einflüsse entsteht. Durch neuere Beobachtungen hat er den Grund gefunden, warum nicht bei allen Bestrahlten die Früh-

[1]) Fr. Klingelfuss, Verhandlungen der Naturf. Gesellschaft in Basel, Bd. XXI, 1910, p. 61.

[2]) Fr. Klingelfuss, ebendaselbst, Bd. XXI, 1910, p. 51 ff.

[3]) M. Topler, Ann. d. Phys. 19 1906, p. 208 (die hier angegebenen Zahlen wurden als Mittelwerte nach der Formel $\triangle_2 = J_1 C$ wo $C = 10^6 \sqrt{\frac{L(1-\varepsilon^2)}{K}} \cdot \frac{n_2}{n_1}$ ist, aus der Stromstärke J_1 berechnet).

[4]) Fr. Klingelfuss, Verhandl. der deutschen Röntgengesellschaft, Bd. V, 1909, p. 68.

[5]) Fr. Klingelfuss, Verhandl. der deutschen Röntgengesellschaft, Bd. IV, 1908, p. 145.

[6]) A. Jaubert de Beaujeu, Archives d'Electricité Médicale 1910, Nr. 286.

reaktion auftritt. Sie ist abhängig von einer besonderen Empfindlichkeit des Gefässsystems. Diese haben namentlich Basedowkranke, bei welchen er auch am häufigsten die Frühreaktion beobachten konnte.

Bauer: **Über eine neue Blendenröhre mit variabelem Strahlenkegel.** Die Röhre besteht aus starken Bleiglas. Gegenüber der Antikathode liegt ein besonderer kurzer Rohransatz aus 0,1--0,15 mm starkem Weichglas, welches die Strahlen durchlässt, besser als die viel dickeren Wandungen der gewöhnlichen Röhren. An die Röhre wird mit einem Metallbügel die an der Spitze des Ansatzes liegende Irisblende befestigt.

Nr. 27. Liertz: **Die radiographische Darstellung des Wurmfortsatzes.** Schon Rieder hat gelegentlich anderer Darmaufnahmen Bilder des Wurmfortsatzes erzielt. L. stellte ihn planmässig dar, und zwar sowohl bei Menschen mit normaler Darmtätigkeit, wie bei solchen mit Verstopfung. Einen Fall, bei welchen Beschwerden ohne nachweisbaren Befund bestanden, fand er den Wurmfortsatz in Beckenlage, wo er später auch bei der Operation festgestellt wurde. Für Entstehung der Appendizitis spielt nach den durch die Röntgenaufnahme erzielten Befunden die Lage eine grosse Rolle, wie auch schon von Aschoff anderweitig festgestellt wurde. Zur Darstellung des Wurmes erhielten die zu Untersuchenden 4 Stunden vor der Aufnahme einen Esslöffel Wismutsubnitrat in Milch. In 50 % der Fälle konnte er in Serienaufnahmen von 5 Min. Dauer die Füllung und Entleerung des Wurmfortsatzes sichtbar machen.

In Nr. 29 lehnt der Vorstand der II. mediz. Klinik d. Charité, Prof. Kraus, die Verantwortung für diese Arbeit, die ohne sein Wissen veröffentlicht ist, ab.

Münchener medizinische Wochenschrift. 1910. Nr. 29.

Krönig und Gauss: **Wie weit wird durch die Röntgenbehandlung unsere operative Therapie bei Uterusblutungen und Myomen beeinflusst?** Auf der Universitäts-Frauenklinik in Freiburg i. B. sind im ganzen 568 Fälle obiger Art in 4 Jahren behandelt, von diesen 505 operativ, 63 mit Bestrahlung. Aber nur 38 von diesen sind verwertbar, weil die Technik der früheren noch unvollkommen war. Das Schlussurteil über die Röntgenbehandlung lautet sehr günstig: Die Röntgenotherapie wird die Indikation zu operativen Eingriffen bei Myomen und hämorrhagischen Metropathien bestimmt einschränken. Alle solche Patientinnen, die durch starke Blutungen schwer geschädigt sind, müssen der Röntgenbehandlung unterworfen werden, weil bei solchen die Gefahr der Operation zu gross ist. Für kräftige Frauen bleibt die Operation als das kürzere und in bezug auf Erhaltung der Ovariensekretion das bessere Mittel. Auch aus sozialen und wirtschaftlichen Gründen bleibt sie im allgemeinen vorzuziehen. Jedoch wird die Technik anscheinend noch bessere Apparate liefern können, so dass schnelle und sichere Wirkung ohne Schädigung eintritt. Bei ihren Kranken haben die Verf. in der letzten Zeit keine Schädigung mehr erlebt. Das absprechende Urteil mancher Gynäkologen ist durch falsche Technik bedingt.

Schäffer: **Die Köhlersche Knochenerkrankung.** Mitteilung eines Falles. Er zeigte neben der Druckempfindlichkeit des Kahnbeins und Schwellung der Haut des Fussrückens an der der Knochen entsprechenden Stelle eine Muskelatrophie der Wadenmuskulatur. Das Hauptsymptom war Hinken. Unter Massage und Ruhe heilte die Erkrankung, die röntgenologisch nachgewiesen wurde, in Zeit von 9 Monaten aus. Eine erneute Aufnahme 2 Jahre später zeigte normale Knochenverhältnisse, ebenso wie sonst an dem Kind nichts Krankhaftes mehr zu entdecken war.

Nr. 30. Haudek: **Zur röntgenologischen Diagnostik der Ulzerationen in der Pars media des Magens.** Jollasse und Hemmeter hatten früher bei Menschen mit Ulcus pepticum und bei Tieren mit künstlichen Magengeschwüren im Röntgenbild Wismutflecken gefunden, die sie als Belag auf den Geschwüren deuteten. H. hat ähnliche Versuche mit künstlichen Geschwüren bei Hunden angestellt, konnte aber in keinem Fall einen derartigen, nur das Geschwür bedeckenden Wismutbelag nachweisen, vielmehr bezieht er die bei ulkuskranken Menschen gefundenen Flecken auf liegengebliebenes Wismut in Nischen des Magens, die durch die Geschwüre entstanden sind. Er führt dann eine Anzahl von genaueren Krankengeschichten und Bildern an; bei diesen Kranken wurde die röntgenologisch gestellte Diagnose durch die Operation oder Sektion bestätigt. Die Diagnose bösartiger Geschwülste muss durch die andern Untersuchungsverfahren gestellt werden, röntgenologisch kann nur die anatomische Veränderung der Magenwand festgestellt werden. Er kommt zu dem Schluss: 1) Die Annahme, dass auf einem flachen Geschwür ein Wismutbelag zustande kommt, der auf dem Röntgenbild einen Schatten gibt, ist unrichtig. 2. Abnorme Schattenbildungen am Röntgenbild des Magens kommen nur durch Ablagerung von Wismut in pathologischen Nischen des Magens zustande. 3. Eine besondere Form dieser Nischen stellt das perforierende Magenulkus dar, das im Röntgenbild als eine divertikelartige Ausbuchtung des Wismutschattens mit einer am Gipfel befindlichen Gasblase zu erkennen ist.

Nr. 32. Weber: **Ein Apparat zur automatischen Entwicklung von Röntgenplatten.** In eine Glaskuvette, deren Schmalseiten aus Gummischläuchen besteht, wird die Platte in einem Metallrahmen eingehängt und die Entwicklerflüssigkeit durch eine kleine Kreiselpumpe in Zirkulation versetzt. Die Kontrolle der Platte geschieht durch die Kuvette, indem man eine Lampe dahinter hält.



Nr. 33. E. G. Beck: **Der diagnostische Wert und die therapeutische Wirkung der Wismutpaste bei chronischen Eiterungen.** Die Wismutmethode Becks war durch verschiedene Vergiftungsfälle, über die seinerzeit berichtet wurde, etwas in Misskredit gekommen und hatte überhaupt in Deutschland nicht viel Anklang gefunden. Mit der vorliegenden Mitteilung verteidigt B. sein Verfahren und zeigt an der Hand von Krankengeschichten den hohen diagnostischen Wert bei fistulösen Eiterungen, namentlich wenn man stereoskopische Aufnahmen macht. Häufig werden auf diese Art diagnostische Irrtümer aufgeklärt. Die Wismutvergiftung lässt sich verhüten durch ständige Kontrolle der mit der Wismutpaste Behandelten und Ausspülen der Paste mit warmem Olivenöl, wenn Vergiftungserscheinungen, die er genauer beschreibt, auftreten. — Für die Behandlung mit Wismutpaste kann nur Wismutsubnitrat benutzt werden, weil anscheinend die durch Umsetzung im Körper abgespaltene Salpetersäure wirkt. Daher erklärt er die Misserfolge, die von manchem berichtet werden. In diesen Fällen ist kein gutes Präparat benutzt oder durch starkes Erhitzen vor dem Gebrauch die Salpetersäure schon abgespalten.

Görl: **Die Sterilisierung der Frau durch Röntgenstrahlen.** Mitteilung von G. mit gutem Ergebnis behandelter Fälle in kurzem Auszug. Die Beschwerden schwanden bei den Patientinnen, die die Behandlung durchführten, vollkommen, bei anderen wurden sie wesentlich gemildert. Er bestrahlte in etwa $^1/_3$ Erythemdosen die Gegend der Ovarien und hatte 80 – 85 Sitzungen nötig, um einen Erfolg zu erzielen. Er hält dies langsame Vorgehen für berechtigt, da nach kräftigen Bestrahlungen vermehrte Blutungen beobachtet sind. Auf das Allgemeinbefinden, namentlich auf das Herz, hat die Röntgenbehandlung sehr guten Einfluss. Er hält die Bestrahlung für das Verfahren der Wahl bei allen Kranken, die ausgeblutet sind oder bei denen sonst die Operation kontraindiziert ist. Er hat keinerlei Schädigung der Haut oder innerer Drüsen gesehen.

Flatau bemerkt in der Diskussion (Görl trug obiges in der Nürnberger mediz. Gesellsch. vor), dass G. eine Reihe von deutschen Veröffentlichungen über den Gegenstand übersehen habe, die sich mit dem gleichen Thema befassen. Er selbst hält die Myombehandlung mit Röntgenstrahlen für nicht so erfolgreich, wie sie neuerdings dargestellt wird. Es bleiben die Enderfolge abzuwarten. Die Myomoperation ist nicht so gefährlich wie sie vielfach dargestellt wird. Durch die Sterilisierung mit Bestrahlung werden die Ovarien teilweise oder ganz vernichtet und dadurch können Ausfallerscheinungen auftreten.

Nr. 35. Pässler: **Über den Ersatz der sogen. indifferenten Termalbäder durch Inhalation von Radiumemanation bei rheumatischen Krankheiten.** Nagelschmidt und Kohlrausch haben die Undurchdringlichkeit der Haut für Radiumemanation nachgewiesen. Da die an Emanation reichen — indifferenten — Bäder aber sehr wirksam sind, kann nur das eingeatmete Gas wirken. Aus dieser Überlegung heraus hat P. in Teplitz eine Inhalationskammer konstruieren lassen, an deren Wänden das Thermalwasser dauernd herabrieselt und an Gesunden wie an Kranken, die er längere Zeit in dem Raum sich aufhalten liess, die Wirkung studiert. Er fand sehr kräftige Wirkung, so dass es ihm unzweifelhaft ist, dass durch blosse Inhalation der Quellgase dieselbe Wirkung bei Ischias- und Rheumatismuskranken erzielt werden kann, wie durch die Bäder selbst. Bei hartnäckigen Erkrankungen derart fand er sogar besonders günstige Wirkung. Die Krankengeschichte teilt er kurz mit. Wertvoll ist, dass sich schon mit geringen Mitteln die Luft mit Quellgasen anreichern lässt.

Kaestle: **Versuch einer neuen Methode zur Prüfung der Verweildauer von Flüssigkeiten im Magen.** Die Versuchsflüssigkeit wird eingegeben und mit ihr Zirkonoxydtabletten schlucken lassen, welche die untere Magengrenze kennzeichnen. Mit dem Rest lässt er Gummisäckchen oder besonders präparierte gehärtete Gelatinekapseln mit gleichem Material, die aber schwimmen, schlucken Auf diese Art erhält er gleichzeitig die untere Magengrenze und den Flüssigkeitsspiegel. Bei dem Entleerungsvorgang beobachtete er, dass der Magen stets eng um den Inhalt sich zusammenzieht. Die Genauigkeitsgrenze liegt bei 30 ccm Inhalt. Mehrfach konnte er Flüssigkeit noch nachweisen, wo dies mit dem älteren Verfahren nicht gelang. Er bringt dann die Zahlen für Verweildauer verschiedener Flüssigkeiten.

Gillet: **Neue Erfolge in der Bestimmung der Lage von Fremdkörpern mittels Röntgenstrahlen.** Mitteilung von Krankengeschichten von Leuten, bei denen er mittels seines Verfahrens durch Röntgenstereometer selbst kleinste Fremdkörper nachwies, so dass sie mit geringster Verletzung entfernt werden konnten.

Achelis: **Über die Röntgendiagnose der miliaren Lungentuberkulose.** Zunächst bei einer Leiche, nachher zweimal an Lebenden gelang der röntgenologische Nachweis von miliarer Lungentuberkulose, die klinisch nicht die geringsten Erscheinungen gemacht hatte. Die Aufnahme muss entweder im Bruchteil einer Sekunde oder in der Atempause mit Verstärkungsschirm gemacht werden. Die Wichtigkeit der Mitteilung leuchtet ein.

Archiv für Dermatologie und Syphilis. XCV. Bd., 2. u. 3. H.

Gottschalk: **Der Lupus und seine Behandlung.** Eine Übersicht über die Behandlungsverfahren leitet die Mitteilung ein. Er selbst behandelt kombiniert mit Röntgen als Vorbehandlung zur endgültigen



Finsenbestrahlung. Zwischendurch wendet er oft noch die Quarzlampe an. Im einzelnen ist sein Verfahren wie folgt: 1. Einzelne Flecken von Lupus werden direkt mit Finsen bestrahlt. 2. Lupus exfoliativus: Schwache tägliche Röntgenbestrahlung bis zum Erythem. Durch die Abschuppung wird schon ein Teil der Knötchen ausgestossen, der Rest leicht durch Finsen beseitigt. 3. Lupus exulcerans: Vorsichtige Röntgenbehandlung bis zur Überhäutung der Geschwüre, dann Finsen. 4. L. hypertrophicus: Unter der Röntgenbehandlung schwindet die Schwellung, dann Finsen. Lei L. verrucosus und exfoliativus wird zwischen Röntgen- und Finsenbehandlung noch Bestrahlung mit der Quarzlampe eingeschoben, wodurch die Behandlung noch bedeutend abgekürzt wird. Von anderen Mitteln benutzt er nur noch Alttuberkulin zur Unterstützung und namentlich Beschleunigung der Heilung. Chinin bisulfuricum gebraucht er zur direkten Sensibilisation. Er warnt dagegen vor allen Verfahren, die Lupusgewebe zerstören und Narben hinterlassen: Auskratzung, Brennen, Ätzen usw., denn selbst die zarteste Narbe bietet für Licht und Röntgenstrahlen ein grosses Hindernis. Das Röntgenverfahren und Tuberkulin unterstützen die Lichtbehandlung, weil auch sie Hyperämie und Leucocytose in und um die Lupusherde erzeugen. — Seine Ergebnisse sprechen sehr für das angewandte Verfahren. Er hat sämtliche Lupöse des Bezirkes der Versicherungsanstalt Württemberg zu behandeln, im ganzen sind es bis jetzt 50 Fälle, von denen 33 geheilt und bis zu 4 Jahren rückfallsfrei sind, ein ähnliches Ergebnis hatte er bei seinen 40 Fällen aus der Privatpraxis, gewiss beachtenswerte Heilerfolge!

Zeitschrift für Röntgenkunde. Bd. 12, H. 7.

Reifferscheidt: **Histologische Untersuchungen über die Beeinflussung menschlicher und tierischer Ovarien durch Röntgenstrahlen.** Eine weitere, sorgfältige, auf eigenen Untersuchungen beruhende Arbeit über dieses wichtige Gebiet der Röntgenheilkunde. R. hat an Mäusen, Hunden und Affen selbst experimentiert, und fand bei allen übereinstimmend, dass durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen die Follikel, und zwar zunächst das Follikelepithel, dann das Ei selbst schwer geschädigt werden. Bei mässiger Dosis sind die epithelialen Zellen allein, bei höheren aber auch das Stroma verändert, bei Mäusen gehen die Ovarien zugrunde. Beim menschlichen Ovarium von 6 Frauen, die vor der Operation kürzere oder längere Zeit bestrahlt waren, fanden sich völlig gleiche Veränderungen, ausserdem aber noch kapilläre Blutungen in der Rindenschicht. Ob diese letzteren der Bestrahlung, einer Gefässchädigung durch sie, zuzuschreiben sind, wagt er noch nicht sicher zu entscheiden. Faber (s. Ref. in Bd. XV, S. 380 der Fortschr.) hat sich in gleichem Sinne ausgesprochen. Jedenfalls aber sind seine Beobachtungen eine histologisch sichere Grundlage für die Anwendung der Röntgenstrahlen zur Heilung gynäkologischer Erkrankungen. Der lesenswerten Arbeit sind genaue Protokolle der Tierversuche und sehr gut ausgeführte histologische Tafeln, die die schweren Eierstocksschäden sinnfällig machen, beigegeben.

Archives of the Roentgen ray. Nr. 117.

Butcher: **The new electricity.** Vorl. über statische Elektrizität, Jonen- und Elektronentheorie.

Geyser: **The Roentgen ray in therapeutics without production of Radiodermatitis.** Kurze Zusammenstellung der bekannten Tatsachen über Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Gewebe des Körpers.

Hussakof: **On recent investigations of the action of radium on plants and animals.** Zusammenstellung der darüber angestellten Versuche. Ohne Literaturangaben.

Granger: **The diagnosis of sarkoma of bone by means of the Xray.** Sarkom macht am Knochen ein ganz charakteristisches Bild. Verf. vergleicht es mit den Figuren, die auf Glas entstehen, wenn man mit Baumwollbäuschen weisse Farbe auf Glas tupft. Er führt eine Reihe von Knochenerkrankungen im Bild vor zum Vergleich mit den Bildern von Knochensarkom.

Kaye: **On de distribution of the Roentgen rays from a focus bulb.** Um zu erforschen, bei welcher Stellung der Antikathode die beste Verteilung der Röntgenstrahlen möglich ist, hat er eine Röhre mit drehbarer Antikathode konstruiert, von der Strahlenbündelausschnitte auf ein Elektroskop geleitet werden können, durch dessen Entladung die Ionisation gemessen wird. Er fand, dass die wirkungsvollsten Strahlen nicht dem Normalstrahl entsprechen, und dass sie sich ändern mit dem Auffallswinkel der Kathodenstrahlen und den verwandten Metallen. Als Idealröhre erklärt er eine solche mit konkaver Kathode aus Aluminium oder besser Tantal, die einer starken kugelförmigen Antikathode aus letzterem Metall gerade gegenüber und parallel steht. Kühlung der Kathode ist sehr zweckmässig zur längeren Erhaltung der Röhren.

Nr. 119. Mit dieser Nummer beginnt ein neuer Band der Zeitschrift, die ihr Aussehen etwas verändert hat, indem ihr Format schmäler und dadurch handlicher geworden ist. Die Nummer enthält nur Mitteilungen deutscher Autoren, die schon in deutschen Zeitschriften veröffentlicht sind, und den Bericht über den deutschen Röntgenkongress 1910.

Nr. 120. Diese Nummer enthält einen Aufsatz Groedels über Röntgendiagnose von Magen- und Darmkrankheiten und einer solchen von Nagelschmidt über Thermopenetration (Vortr. a. d. internat. Kongress f. Physiotherapie in Paris). Trapp (Riesenburg).



Medizinische Klinik. Nr. 29. 1910.

Krieg (Baden-Baden): **Über die physiologische Wirkung radiumhaltiger Kochsalzquellen.** (Mit Abbildungen). Krieg stellte bei Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Baden-Badener radiumhaltigen Thermalquellen (spez. der Büttquelle) fest: 1. Die Wirkung sämtlicher Thermalquellen auf die Harnorgane ist bedeutend grösser, als die Wirkung gewöhnlichen Wassers. 2. Die Wirkung von $^1/_2$ l Büttquelle auf die Harnausscheidung ist grösser, als die Wirkung von $^1/_2$ l Friedrichsquelle von gleicher Temperatur. 3. Die Harnstoffausscheidung bei $^1/_2$ l Bütte ist beträchtlich grösser, als bei Einnahme von 1 l Friedrich- und $^1/_2$ l Fettquelle, während sie bei 1 l gewöhnlichen Wassers gar nicht oder schwach eintritt. 4. Die Harnsäureausscheidung ist bei $^1/_2$ l Bütte grösser, als bei $^1/_2$ l Fettquelle und nahezu gleich, wie bei $^1/_2$ l Friedrichquelle, während die Vermehrung bei 1 l gewöhnlichen Wassers kaum bemerkbar ist. 5. Die Ausscheidung der festen Stoffe ist bei den Thermalquellen zwei- bis dreifach grösser, als bei gewöhnlichem Wasser. Die Badener Quellen bewirken ausserdem eine Verlangsamung und grössere Arbeitsleistung der Herztätigkeit. Nach Ansicht des Verfassers ist ein wirklicher Ersatz der Thermalquellen durch blosse Radiumpräparate nicht möglich.

Nr. 32. Nahmmacher (Dresden): **Radiumtherapie bei bösartigen Erkrankungen.** Nach den ausführlichen Mitteilungen von Wickham und Degrais in ihrem bekannten Buche „Radiumtherapie“ über ihre Erfolge der Radiumbehandlung, mehren sich erfreulicherweise auch die Publikationen kritischer, deutscher Autoren über dasselbe Thema. Noch sind die Ansichten wenig geklärt, hier grosse Begeisterung, dort grösster Skeptizismus, womit gar nichts gewonnen wird. Nur ruhige, energische, zielbewusste Einzelarbeit kann zur Klärung führen; die Erfolge der Franzosen sind, wie ich mich persönlich in Paris überzeugte, nicht wegzuleugnen und sollten dazu beitragen, dass auch in Deutschland die Radiumtherapie auch an Universitätsinstituten mehr getrieben wird, als bisher. Nahmmacher teilt in einer lesenswerten Arbeit unsere derzeitigen Kenntnisse über die Radiumtherapie mit; ich will daraus ausführlich nur seine eigne, sehr beachtenswerten Beobachtungen anführen:

Von 24 **Kankroiden und Epitheliomen** wurden 22 geheilt, 2 setzten zu zeitig die Behandlung aus. Bei mehreren wurden neue Rezidive immer wieder vollständig beseitigt.

Bei 22 **inoperablen Uteruskarzinomen** konnte keine definitive Heilung, aber teilweise ganz auffallende und langdauernde Besserung und Stillstand erreicht werden, vor allem dadurch, dass die Blutungen und Jauchung bald beseitigt wurden. Bei ca. 6 Patientinnen konnten Gewichtszunahmen beobachtet werden.

Drei Mammakarzinomrezidive in der Haut wurden mit vollem Erfolge dadurch geheilt, dass beim ersten Auftreten der Knötchen dieselben und die ganze Brustseite intensiv bestrahlt wurden.

Sechs Narbenrezidive nach Exstirpation des karzinomatösen Uterus wurden mit der Strahlung erfolgreich behandelt. In 4 Fällen wurden die bis haselnussgrossen Knoten in der **Vaginalnarbe** durch ein Kreuzfeuer von der Vagina und dem Rektum aus vollständig beseitigt. Bei keiner Patientin ist ein Rezidiv danach eingetreten, obwohl die ersten Bestrahlungen teilweise 3 Jahre zurückliegen. Bei einem gestielten, eigrossen, karzinomatösen Uteruspolyp, bei dem ein schnellwachsendes Karzinom festgestellt wurde, und bei dem aus zwingenden Gründen die Totalexstirpation des Uterus nicht ausgeführt werden konnte, ist seit der vor einem Jahre erfolgten Abtragung nach der Bestrahlung kein Rezidiv aufgetreten. Die Patientinnen müssen sich zur Kontrolle alle 5—7 Wochen einmal vorstellen.

16 Patientinnen wurden **anschliessend an Mamma- und Uteruskarzinomoperationen** zirka 4 Wochen lang bestrahlt. Bei 15 Kranken ist kein Rezidiv aufgetreten. Die Operationen liegen bis zu 4 Jahren zurück. Bei einer Patientin mussten Halsdrüsenmetastasen nachträglich operativ noch beseitigt werden.

Ein **Wangenkarzinom** in Haselnussgrösse wurde glatt geheilt, jedoch konnten Metastasen in den Halsdrüsen nicht aufgehalten werden, da die Patientin vorher 10 Wochen lang von anderer Seite mit dem Höllensteinstift vergeblich behandelt worden war. Die Metastasen wurden auch operativ beseitigt.

Bei 6 **Sarkomen** wurden 3 vorübergehend in ihrem Wachstum aufgehalten, 3 nicht beeinflusst.

Ein **Karzinomrezidiv** am Penis mit feiner Harnröhrenfistel wurde nach zirka 10 Sitzungen à 1 Stunde mit 5—10 mg Radiumbromid ganz beseitigt. Der siebzigjährige Patient starb ein halbes Jahr später durch einen Unfall.

Bei mehreren **Magenkarzinomen** konnten vorübergehende Besserungen (durch Radium) erzielt werden; obwohl angebliche Heilungen von Magenkrebs durch Radium von einigen französischen Autoren bekannt sind, konnte bisher in der deutschen Literatur keine Heilung verzeichnet werden. Bei Bestrahlungen durch die Bauchhaut und Anwendung von Radiumpräparaten per os habe ich bei Magenkarzinome mehrmals starke Blutungen beobachtet.

Von 3 **Ösophaguskarzinomen** konnte durch grössere Dosen von stark aktivierten Bismut nur eins günstig beeinflusst werden. Während vor der Bestrahlung keine festen Speisen genossen werden konnten, war schon nach 2 Wochen die Aufnahme von Brot möglich.

Ein von dem Osophagus auf die rechte Lunge gewuchertes Karzinom, welches der Rippenwand vorn anlag, konnte durch zweimal 14 Tage lange intensive Bestrahlung mit 10—50 mg Radiumbromid so



günstig beeinflusst werden, dass allgemeines Wohlbefinden, Gewichtszunahme und Zunahme der Kräfte eintrat. Im Röntgenbild konnte eine deutliche Verkleinerung des Tumors nachgewiesen werden. Patient starb ein halbes Jahr nach der Bestrahlung bei relativ gutem Wohlsein plötzlich an Herzlähmung nach einem Spaziergange.

Zwei **Nierenkarzinome**, eines mit Durchbruch nach aussen, wurden nicht beeinflusst.

Von **12 Rektumkarzinomen** konnte bei 6 Fällen ein länger dauernder Erfolg erzielt werden, bei einigen vorübergehende Besserung, bei anderen kein Erfolg, teilweise infolge zu geringer und zu kurzer Radiumanwendung. Bei einer Patientin mit inoperablen Rektumkarzinom (mikroskopisch festgestellt) war der Erfolg ein ganz besonders guter. Bei der 47 Jahre alten Frau wurden im Mai Wucherungen im Mastdarm festgestellt. Eine vorgeschlagene Operation wurde abgelehnt. Im Dezember 1907 hatte sich eine zirka zweipfennigstückgrosse Mastdarmscheidenfistel gebildet, ausserdem waren hinter der hinteren Darmwand einige bis wallnussgrosse Metastasen vorhanden. Die Krankheit war inoperabel, die Operation war auch von mehreren konsultierten Operateuren abgelehnt worden. Am 13. Januar 1908 begann die Radiumbehandlung, indem anfangs stundenlang, später dauernd während 9 Wochen 10 mg Radiumbromid in das Rektum und 2—5 mg in die Vagina eingelegt wurde. Die Radiumglasröhrchen wurden mit Tampons fixiert. Das anfangs fünfmarkstückgrosse Ulkus im Rektum, direkt über dem Sphinkter, sezernierte weniger, wurde kleiner und die Fistel enger, so dass nach 5 Wochen kein Stuhl mehr durch die Vagina abging. Nach 9 Wochen war die Perforation ganz geheilt und ist es heute noch. An der Stelle der Perforation befindet sich eine etwas verdickte Narbe, die flügelartig in das Rektum hineinragt und dadurch das Lumen desselben um ein Drittel verengert. Der Stuhl ist seitdem vollständig normal, der Kräftezustand hat sich so gehoben, dass die Patientin 66 Pfund zugenommen hat, und wieder lebenslustig ist. Eine Beeinflussung der Drüsenmetastasen gelang soweit, als einige kleiner, die übrigen nicht grösser geworden sind.

Ausserdem ist die Mitteilung von histologischen Befunden über mit Radium bestrahltes Karzinom nach Untersuchungen von Geh. Rat Schmorl besonders hervorhebenswert. Paul Krause (Bonn).

Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium und verwandte Gebiete. 1910. Nr. 1 u. 2.

Bardenheuer und Graessner: **Über die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Frakturenbehandlung.** Mit 6 Röntgenogrammen auf 6 Tafeln. Zum kurzen Referat nicht geeignete, kritische Würdigung des Röntgenverfahrens bei der Behandlung der Knochenbrüche. Von den reproduzierten Röntgenogrammen wäre eine Fraktur der Massae lat. sin des Atlas hervorzuheben.

Reichmann: **Ein haltbares Fixierbad.** Schwefelsäure 4,0 gr, Natriumhyposulfit 480,0, Natriumsulfit 60,0, Chromalaun 30,0 (im Winter 15,0), Wasser 1920,0. Nähere Angaben über die Herstellung der Lösung. Das Fixierbad soll sich ein $^1/_2$ Jahr und länger halten, sehr schnell fixieren (1—2 Minuten) und die Schicht härten.

Nr. 3 u. 4. Kienböck: **Über traumatische Epiphysenlähmung und Wachstumshemmung.** K. konnte bei einem 14jährigen Knaben aus den Röntgenogrammen der Kniegelenke eine im 6. Lebensjahr vorgekommene traumatische Ablösung der unteren Femurepiphyse nachweisen. Im übrigen enthält das Heft unter den Referaten die Berichte über den 6. Kongress der deutschen Röntgengesellschaft, sowie über die Kongresse der deutschen Gesellschaft für Chirurgie und der Gesellschaft für orthopädische Chirurgie.

Beiträge zur klinischen Chirurgie. Band LXVII.

Hilgenreiner: **Neues zur Hyperphalangie des Daumens.** Gründliche Bearbeitung des obigen Themas an der Hand von 10 eigenen Fällen.

Zentralblatt für die Grenzgebiete der Medizin und Chirurgie. XII. Band. 1909. Nr. 22 u. 23.

Schüller: **Die Röntgendiagnostik der Erkrankungen des Schädels und Gehirns.** Kritisches Sammelreferat auf Grund von 285 Literaturangaben, eine sehr dankenswerte Arbeit.

Wiener medizinische Wochenschrift. 1910. Nr. 6.

Turban: **Physikalische Diagnostik und Röntgen-Diagnostik der Lungen.** Die physikalische Untersuchung darf nicht vernachlässigt werden, sie wird durch die Röntgenuntersuchung nicht ersetzt. Die Röntgenuntersuchung ist eine wertvolle Ergänzung der physikalischen Diagnostik und sollte daher als wichtige Unterabteilung eingereiht werden. Hänisch (Hamburg).

Archives d'Electricité médicale. Nr. 287.

Oudin: **Die Anwendung von Hochfrequenzströmen in der Gynäkologie.** Behandlung der gonorrhoischen Zervixaffektionen mit Hochfrequenzströmen (Sitzungen dreimal die Woche, mit Einführung der an das obere Resonatorende angeschlossenen Elektrode in den Uterushals) hatte erstaunliche Erfolge. Die Hochfrequenzbehandlung verkürzte die sonst nötige Behandlungszeit um die Hälfte. Bei dieser Behandlung ist eine gleichzeitige lokale Behandlung gonorrhoischer Urethritis und Bartholinitis erforderlich. Adnexaffektionen werden, wie es scheint, schon allein durch die elektrische Behandlung günstig beeinflusst. Kontraindikationen der Behandlung bestehen nicht.



Th. Nogier: **Die biologischen Wirkungen der Kromayerschen Quarzlampe.** N. hat direkte und indirekte Wirkungen der Quarzlampe untersucht. Bei direkter Bestrahlung wurden die Testobjekte (Camatia esculenta, Geranium und Bohnen) schwer geschädigt. Nach einem 48 Stunden dauernden Latenzstadium werden die Blätter gelb, sterben bald gänzlich ab, Blütenknospen entwickeln sich nicht, halb geöffnete Blüten öffnen sich überstürzt, um rasch zu verwelken. Das lange Zeit Bestrahlungen ausgesetzte Wasser hat keinerlei krankhafte Wirkungen, weder für die Pflanzen, zu deren Bewässerung es verwendet wird, noch für niedere Lebewesen (Infusorien und Algen), die in solchem Wasser ebenso leben, wie in gewöhnlichem, nicht bestrahltem Wasser.

H. Bordier: **Die Behandlung der Uterusfibrome mit Röntgenstrahlen.** Die Radiotherapie allein vermag die interstitiellen Uterusfibrome zur Ausheilung zu bringen. Die Heilung erfolgt um so rascher, je kleiner das Fibrom und je älter die betreffende Kranke ist. Der Mechanismus der Ausheilung wird verständlich, wenn man annimmt, dass die Röntgenstrahlen rückbildend zunächst auf die Zellen der Geschwulst selbst, nächstdem auf die Ovarien einwirken. Bei entsprechender Technik (harte filtrierte Strahlungen von 10 bis 12 Benoist) laufen die Patientinnen keine Gefahr, Hautverbrennungen zu erleiden (höchstens entstehen Erytheme). B. macht zunächst 9 Bestrahlungen indem abwechselnd bald die linke, bald die rechte Abdominalregion und endlich die Mitte bestrahlt wird. Die in 8 bis 10 Minuten erreichte Dose beträgte 1 bis 2 Einheiten I. Diese 9 Bestrahlungen erfolgen am besten in einem Zeitraum von 10 Tagen. Danach Einschieben einer Pause von 3 Wochen, Wiederaufnahme der Behandlung je nach dem erzielten Erfolge. Mitunter ist es nötig, die Behandlungszeit 4 Monate und darüber währen zu lassen, ehe die Menses sistieren. Aus beigegebenen Abbildungen erhellt, wie stark relativ recht grosse (bis zum Nabel heranreichende) Tumoren sich verkleinern.

Nr. 288. Barjon: **Radiotherapie von Drüseneiterungen und Fisteln.** Die Radiotherapie ist unzureichend, sobald Drüsenabszesse bestehen. In solchen Fällen ist es nötig, den Eiter (sei es, dass es sich um kalten oder heissen Eiter handelt) durch Punktion bzw. Einschnitt zu entleeren, dann Röntgenbehandlung aufzunehmen. Die kosmetischen Resultate bei kalten Eiterungen sind besser als bei heissen. Ebenso leistet die Radiotherapie Erfreuliches in der Behandlung alter Drüsenfisteln. In allen derartigen Fällen ist eine sorgfältige Reinigung der Wunden, eventuell gleichzeitig angewandte Jodoformölbehandlung und eventuell mehrfache Punktion erforderlich.

Georges C. Severeanu: **Die Radiotherapie in der Behandlung der progressiven Paralyse.** Von dem Gesichtspunkt ausgehend, dass bei der Paralysis progressiva in der Rinde Neubildung von Gefässen und Plasmazellen statthat, hat Marinesco Paralytiker mit Röntgenstrahlen behandeln lassen. Angewandt wurden Strahlungen von einer Härte von 7. Gr. Benoist, die durch Aluminium von 15 mm Dichte filtriert waren. Es fanden bei den einzelnen Fällen 20 bis 70 Sitzungen statt. Die Erfolge, die durch Schriftproben von 5 Fällen demonstriert sind (Schrift vor und nach der Behandlung), sind nach den Angaben S.'s erstaunliche, so dass die frühere Beschäftigung voll wieder aufgenommen werden konnte. (!)

Nr. 289. Lars Poling: **Radiotherapie eines Mandelsarkoms.** Günstige Beeinflussung eines inoperablen Sarkoms der einen Tonsille, das auf den Pharynx übergegriffen hatte und Drüsenmetastasen unterhalb des Kiefers gemacht hatte. Es wurde eine kombinierte Röntgen- und Radiumbehandlung längere Zeit durchgeführt.

H. Marquès und L. Pappon: **Ionenbehandlung bei Fisteln.** M. und P. haben mittels Zinkionenbehandlung Unterkieferfisteln zur Ausheilung gebracht, die sonst jeder Behandlung gegenüber sich refraktär erwiesen hatten. Die Behandlung bestand darin, dass mit 2% Zinkchlorür gesättigte Watte eingeführt wurde, die mit einem am positiven Pole einer Batterie angebrachten Zinkstabe in Verbindung stand. Die verwandte Stromstärke betrug 20 Milliamp. die Dauer der Einwirkung 60 Minuten.

Chevrier: **Präventivbehandlung mit Radium nach chirurgischer Inangriffnahme von Epitheliomen.** Sicher ist, dass das Radium maligne Tumoren nicht zur Ausheilung bringt. Oberflächliche Heilungen werden durch lokale Radiumbehandlung veranlasst, während der maligne Prozess in der Tiefe Fortschritte macht. Es erscheint zweckmässig, nach einer Radikaloperation das Radium lokal wirken zu lassen, damit die im Operationsfelde gebliebenen mikroskopischen Geschwulstelemente zerstört werden. So empfiehlt Ch. z. B. nach einer Mammaamputation Radiumträger in die Achselhöhle und in die Gegend der Brustdrüse zu legen und zudem noch die Unter- und Oberschlüsselbeingegend zu bestrahlen.

Guilleminot und Laquerrière: **Elektrotherapie und Radiotherapie der Fibrome.** Als konservative Behandlungsmethoden des Fibroms und der Hämorrhagie kommen in Betracht: Elektrische Verfahren und Radiotherapie. Die Hämorrhagie wird recht häufig günstig durch intrauterine Anwendung der konstanten Ströme bzw. durch vaginale Applikation faradischer Ströme beeinflusst. Bei der Anwendung der elektrischen Ströme kann man mitunter erfolgreicher wirken, wenn man Zinkelektroden braucht und die Ionenwirkung des Zinks mit benutzt. Die elektrische Behandlung als solche, die Kontraktionen der glatten Muskulatur hervorruft, vermag Fibrome in gewissem Grade zur Rückbildung zu bringen. Die Radiotherapie stellt demgegenüber ein eingreifenderes Verfahren dar, ohne im allgemeinen das elektrische Verfahren zu ersetzen. Die Radiotherapie ist nicht unbedenklich bei jüngeren Frauen in



Ansehung der Beeinflussung der Ovarien. Am ehesten ist sie Methode der Wahl im Klimakterium, sei es, dass die Menopause bereits erfolgt ist oder dass sie durch die Blutungen sich verzögert. Kontraindiziert ist die Radiotherapie in solchen Fällen, in denen zu befürchtet steht, dass die im Anfang der Behandlung zu erwartenden stärkeren Blutungen nicht mehr ertragen werden können. Es ist keine Frage, dass die elektrische und radiotherapeutische Behandlung der Fibrome jedem anderen nicht chirurgischen palliativen Verfahren überlegen sind.

René Desplats: **Spätresultat der Fulguration.** Die Wirkung der Fulguration ist stets eine rein lokale, oberflächliche, so dass oberflächliche Heilung eintreten kann, während der maligne Prozess in der Tiefe fortschreitet. So werden durch eine lokale Fulguration mit oder ohne chirurgischen Eingriff Metastasen nicht beeinflusst. D. berichtet über eine grosse Zahl von Fällen, bei denen chirurgische und Fulgurationsmassnahmen nebeneinander zur Anwendung gekommen sind. Die der Fulguration vorausgehende Operation war eine anscheinend vollständige. Berücksichtigt man unter solchen Gesichtspunkten die Spätresultate d. h. die Rezidivfreiheit nach Jahren (2 Jahre und mehr), so ergeben sich folgende Schlüsse: Die Fulguration sichert die Kranken, die an malignen Tumoren leiden, mehr gegen Rezidive als es die Operation allein tut. Nachfolgende Fulguration gestattet noch Radikaloperationen in Fällen, in denen sonst eine radikale Operation abgelehnt werden müsste.

Nr. 291. J. Belot: **Die Filtration in der Radiotherapie.** Die Filtration gestattet, von einer bestimmten Strahlung genau messbare Bruchteile in die gewünschte Tiefe zu bringen, ohne dass dabei Schädigungen der zwischenliegenden Gewebe, also bes. der Haut, einzutreten brauchen. Falsch ist die Vorstellung, dass es mit Hilfe von Filtern gelingt, die Radiodermatitis ganz zu vermeiden. Die Haut, die Schleimhäute und das Unterhautzellgewebe absorbieren stets mehr als die tiefen Teile. Indessen hat es durchaus den Anschein, als wenn durch Filtration gerade die Strahlenquoten beseitigt werden, welche besonders auf die Haut einwirken. Die besten Filter, d. h. die, welche ein einfallendes Lichtbündel so verändern, dass die Durchdringungsfähigkeit grösser wird, ohne dass die Gesamtabsorption zu gross wird, sind Glas und Aluminium. Da es gewisse äusserliche Bedenken hat, dünne Glaslamellen als Filter zu verwenden, benützt B. ausschliesslich Aluminiumfilter der Dicke von $^1/_2$ bis 5 mm. Die Vorstellung, dass Leder als Analogon der Haut etwa die der Haut schädlichen Strahlen absorbiert, ist irrig. Leder hat einen verhältnismässig hohen Absorptionskoeffizienten, ohne die Qualität der eintretenden Strahlen merklich zu beeinflussen.

Journal de Radiologie belge, Mai 1910.

Albert Kaisin-Loslever: **Wirbelsäulenverletzungen.** Bericht über 2 Fälle, bei denen das Röntgenbild Veränderungen der Wirbelkörper hatte nachweisen lassen (Frakturen, Skoliosen mit Deformation der Wirbel und der Zwischenwirbelteile . . .). Auf Grund dieses Nachweises und unter genauer Berücksichtigung des klinischen Befundes wurde die Simulation und Aggravation abgelehnt, und es wurden die betreffenden Affektionen als Unfallsfolgen anerkannt.

Paul Charles Petit: **Die Fraktur der Chauffeure.** Die Kurbelumdrehungen sind eine häufige Ursache von Faust- und Handgelenksverletzungen der Chauffeure. Relativ oft findet man nur einfache Kontusionen, daneben kommen Knochenverletzungen, und zwar Brüche der Metakarpalknochen, Frakturen der Vorderarmknochen, des Radius allein, seltener Frakturen der Handwurzelknochen selbst vor. P. hat 64 Fälle von Chauffeurverletzungen beobachtet, darunter fanden sich fünfundzwanzigmal reine Kontusionen, zweimal Metakarpal-, einmal Handwurzel-, sechsmal Unterarmfrakturen. In den restierenden Fällen betraf die Fraktur das distale Radiusende allein. In derartigen Fällen findet man in der Regel nicht die Stellung und das Verhalten der sogenannten typischen Radiusfraktur. Öfters sieht man Einrisse des Epiphysenendes, Absprengung der Epiphyse, Einkeilung der Epiphyse in den Schaft, Absprengung des Prozessus styloides radii usw. Der Bluterguss und die Funktionsstörung sind zumeist bedeutend. Die Prognose ist gewöhnlich recht gut, so dass nach einer relativ kurzen Zeit die frühere Tätigkeit wieder aufgenommen werden kann.

De Bom: **Ein Fall von Sanduhrmagen.** Bericht über die Kranken- und Operationsgeschichte einer Dame, die seit 12 Jahren an Magenbeschwerden (anfangs Hämatemese, in der Folge von Zeit zu Zeit auftretende sehr heftige Magenschmerzen, deren zeitweiliges Auftreten nur durch sehr vorsichtig gewählte blande Kost hinausgeschoben werden konnte) litt. Das Röntgenbild zeigte das bekannte typische Verhalten des Sanduhrmagens, Füllung von zwei durch einen engen Kanal verbundenen Magenteilen. Die Operation ergab, dass die Magenmitte völlig in festes Narbengewebe verwandelt, tief eingezogen war. Diese vernarbte Partie war fest mit der Leber verwachsen. Operativ wurde ein Stück Leber reseziert, die Pars media, die nun frei beweglich geworden war, herausgetrennt und die beiden Magenblindsäcke durch Naht vereinigt. Zum Schutze der kleinen Kurvatur wurde dicht und vorsichtig die Nahtstelle durch das kleine Netz gedeckt. Der Erfolg war in jeder Weise ausgezeichnet. Im Anschluss an diesen glücklich verlaufenen Operationsfall berichtet B. über ähnliche, nicht radiographisch aufgenommene, gestorbene Fälle und betont als Hauptgefahr das Undichtwerden der Naht, an der beson-



derer Spannung ausgesetzten kleinen Kurvatur. Es hat sich ihm in der Folge als besonders zweckmässig erwiesen, Magenoperierte nach Murphy vom Rektum aus (Tropfenmethode) Flüssigkeiten bzw. Nährmaterial zuzuführen.

Lejeune: **Die Radioskopie bei der Diagnose der Nierensteine.** Nach Lejeune können die Mehrzahl aller, wenn nicht alle Nierensteine bei der Leuchtschirmuntersuchung erkannt werden. Es muss demnach die Radioskopie der Renalgegend jeder Radiographie vorausgehen. Die angewandte Technik ist einfach. Notwendig ist eine exakte Entleerung des Darms vor der Untersuchung. Die Durchleuchtung selbst hat für die Wahl zweckmässig auszusuchender Röhren, scharfe Abblendung Sorge zu tragen. Der Untersucher muss besonders gut akkomodiert sein. Steine sind weniger leicht atemverschieblich und weniger durch Massage in ihrer Lage veränderbar als Skybala. Wünschenswert kann es auch sein, durch Massage Gasblasen über die beobachteten Schatten zu bringen, um schärfer die Differentialdiagnose Stein oder Skybalon zu stellen. (Mit vorstehenden Mitteilungen und Anschauungen steht L. bisher ziemlich allein.)

Louis Wickham und P. Degrais: **Die Radiumbehandlung des Krebses.** Die Radiumbehandlung maligner Tumoren ist zurzeit noch wesentlich eine Strahlenbehandlung. Die Emanation als therapeutisches Agens bei der Behandlung bösartiger Tumoren kommt kaum zur Verwendung. Anwendbar ist das Radium in Radiumträgern, die je nach dem zu behandelnden Organ geformt sein müssen. Die Einführung in die verschiedensten Körperhöhlen (Behandlung der Uterusinnenfläche, des Osophagus usw.) sowie in die Tiefe von Tumoren muss möglich sein. Dabei ist Sorge zu tragen, dass die verschiedenen Radiumhülsen möglichst leicht und handlich sind. Bei der Radiumapplikation sind zwei Hauptindikationen zu beachten: Einmal soll die Radiumtherapie eine chirurgische sein, d. h. es müssen die zu behandelnden Flächen, wenn nötig zuvor chirurgisch in Angriff genommen werden (geringe Dicke des zu bestrahlenden Gebietes), und es müssen die Bahnen eröffnet sein, auf denen das Radium am besten in direkten Kontakt mit den zu behandelnden Teilen gelangt. Ferner ist es nötig, mit einem Maximum von nutzbaren Strahlen zu arbeiten. Je nach dem Falle wird man also durch entsprechende Filter das Maximum der gerade erforderlichen Strahlung sich nutzbar machen. Im allgemeinen verzichtet man auf die leicht verbrennenden und nur ganz oberflächlich wirkenden X-Strahlen und benutzt die γ-Strahlen und die mittleren β-Strahlen. In vielen Fällen ist es erwünscht mittels mehrerer Radiumträger von verschiedenen Seiten aus das gleiche Feld zu bestrahlen. (Kreuzfeueranwendung.) Die Radiumtherapie ist eine rein lokale. (Man sieht öfters während der Behandlung Metastasen sich ausbilden.) Man wird also gut daran tun, für die Radiumbehandlung die Indikationen möglichst eng zu begrenzen und nur die Fälle, welche sich weder für die chirurgische noch eventuell für eine Röntgenbehandlung eignen, der Radiumtherapie unterwerfen. Wenn man so vorsichtig seine Indikationen stellt und die Technik (Filter) beherrscht, kann man, wie es aus der Kasuistik der Autoren hervorgeht, bei Unterkieferkrebsen, Sarkomen des Halses, Schleimhautkarzinomen, Mastdarm- und Uteruskrebsen usw. bemerkenswerte Erfolge verzeichnen.

Breining: **Momentradiographie.** Beschreibung des von Reiniger gelieferten Unipulsapparats (mit Hg. Unterbrecher). Die Dauer des Öffnungsfunkens betrug bei wiederholter Messung weniger als 1/1000 Sekunde. Scharfe Bilder wurden vom Thorax erzielt, dsgl. konnten gute Hand-, Ellbogen- und Fussaufnahmen gewonnen werden, die grösseren Gelenke, Schädel und Becken waren unterexponiert. Br. bestreitet die Möglichkeit, mit den gewöhnlichen Milliampèremetern die Grösse der die Röhre durcheilenden Ströme messen zu können.

Conrad: **Steine der Unterkieferregion.** Bei einem jungen Menschen fand sich ein seit Jahren langsam gewachsener, in der letzten Zeit durch chirurgischen Eingriff entzündlich veränderter Tumor der Submaxillardrüse, in dem sich massenhafte zusammenhängende Konkremente radiographisch und operativ nachweisen liessen.

Conrad: **Pyelonephritis calculosa.** In einem Falle von Pyelonephritis calculosa hatte C. Gelegenheit, das Ergebnis der Radiographie autoptisch zu kontrollieren. Beide Feststellungen stimmten nicht miteinander überein. C. hatte auf Grund des Röntgenbildes eine viel zu grosse Anzahl von Konkrementen angenommen. Er meint, das in dem einschlägigen Falle eine Reihe von (als Steinen aufgefassten) Schatten dadurch entstanden seinen, dass mit Eiter erfüllte Taschen und Aussackungen vielfach übereinander liegend) zirkumskripte für die Röntgenstrahlen undurchdringliche Bezirke gebildet hätten.

Le jeune: **Falsche Interpretation eines Schattens der Nierengegend.** Auf Grund zweimaliger Aufnahme der Nierengegenden waren doppelseitige Nierensteine angenommen worden, obgleich die getrennte Untersuchung des Harnes beider Nieren nur eine einseitige eitrige Affektion hatte feststellen lassen. Die Operation ergab, dass Steine nur auf der Seite der eitrigen Pyelitis vorhanden waren. Nachträglich ist L. geneigt, die Schatten der anderen Seite für Skybala zu halten. Er ist der Meinung, dass die Vorbereitung für Radiographien der Nieren sehr strenge sein müssen, und verlangt mehrere Tage lang fortgesetzte Purgationen, mehrmalige Darmspülungen am Tage der Aufnahme und Nahrungsenthaltung mindestens 24 Stunden vor der Aufnahme (!).



Juli 1910. A. Lambotte und Octave Dauwe: **Die indirekte Fraktur am Halse der Fibula.** Eine Fraktur, welche das Köpfchen der Fibula abreisst, und durch indirekte Gewaltnachwirkung veranlasst wird, findet sich nicht selten. Die Autoren berichten über 7 Fälle eigener Beobachtung. Drei Typen der sekundären Fibularfraktur sind möglich: Die primär eintretende Fraktur ist ein Querbruch der beiden Unterschenkelknochen, ein Bruch der Tibia oder Fibula allein. Den Mechanismus dieser sekundären Fraktur möchten D. und L. so verstanden wissen, dass die primär wirkende Gewalt an dem langen Hebelarm der im Caput fibulae unverrückbar befestigten Fibula weiterwirkt. Der Bruch erfolgt dann an der widerstandslosesten Stelle, am Halse des Knochens. Die Frakturform ist von X- oder V-Gestalt. Es kommt übrigens gar nicht selten vor, dass die sekundäre Fraktur im Gegensatz zu der rasch sich konsolidierenden primären Fraktur schlecht bzw. nicht heilt und spätere Eingriffe erforderlich macht. Die Fraktur hat wegen ihrer Lage zu wichtigen Nerven (Peronaeus superficialis, Peronaeus profundus) eine besondere Wichtigkeit. So findet man nicht selten als Folge Sensibilitätsstörungen in der Unterextremität (Aussenseite, Vorderfläche). Es können zumal in der Rekonvaleszenz durch kallöse Umwucherung der Nerven heftige Schmerzen und Lähmungen der Streck- und Supinationsmuskeln auftreten. Karl Klieneberger (Königsberg).

American Journal of Dermatology. Vol. XIV. Nr. 2. 1910.

Pfahler: **The treatment of epithelioma of the lips and mouth.** Das Epitheliom der Lippe eignet sich im grossen und ganzen nicht für die Röntgenbehandlung. Geht die Affektion indessen von der Haut aus, so lassen sich gute Resultate erzielen, was Referent nach seiner Erfahrung bestätigen kann. Pfahler verwendet eine Röhre vom Härtegrad 5 Benoist bei 5—6 Zoll Fokus-Haut-Distanz. Ein Milliampère im sekundären Stromkreis, 10' Dauer. Dreimal nach Kienböck soll jede Woche gegeben werden. Ausserdem empfiehlt er die submaxillaren Drüsen mit einer Röhre von 6—7 Benoist bei 8—10 Zoll Entfernung und 1 Milliampère ebenfalls 10' mit Lederfilterung zu bestrahlen. Epitheliome, die von der Schleimhaut ausgegangen sind, sollen gar nicht bestrahlt, sondern sofort operiert werden. Im Anschluss an die Operation gibt P. zwei- bis dreimal wöchentlich je eine Dose von 1 x, bis die Erythemdose erreicht ist. Er berichtet über einen über 6 Jahre geheilt gebliebenen Fall eines grossen Epithelioms der Lippe.

The american Journal of Physiologic Therapeutics. Vol. 1. Nr. 1. May 20. Chicago.

Grubbe (Chicago): **The X-ray treatment of acne.** G. empfiehlt die Röntgentherapie als das beste Mittel bei allen Arten von Akne. Äussere, lokale, sowie interne unterstützende Medikationen sind bisweilen angezeigt. Verf. verwendet eine Röhre von 1—2 Zoll Funkenstrecke; die Röhrenentfernung wird nur als Haut-Glas ! Entfernung angegeben und soll 2 bis 3 Zoll betragen. Jede Sitzung 10' täglich bis Auftreten von Dermatitis!, dann 6 bis 10 Tage Pause, bis die Haut wieder normal ist, und Fortsetzung der Bestrahlungen jeden zweiten Tag. Unerwünschte Effekte hat G. hierbei nie erlebt.

Annals of Surgery. April 1910.

Uhle, Pfahler, Mackinney and Miller (Philadelphia): **Combined cystoscopic and röntgenographic examination of the Kidneys and ureter.** Die Verf. berichten kurz über die Vorteile der mit Ureterenkatheterismus kombinierten Röntgenographie und der Pyelographie. Zwecks Collargolfüllung des Nierenbeckens führen sie den Katheter nur eine kurze Strecke hinauf und lassen dann bei Beckenhochlagerung unter etwa 2 Fuss Druck das Collargol einfliessen. Haenisch (Hamburg).

Physikalische Zeitschrift. Bd 11, S. 705. 1910.

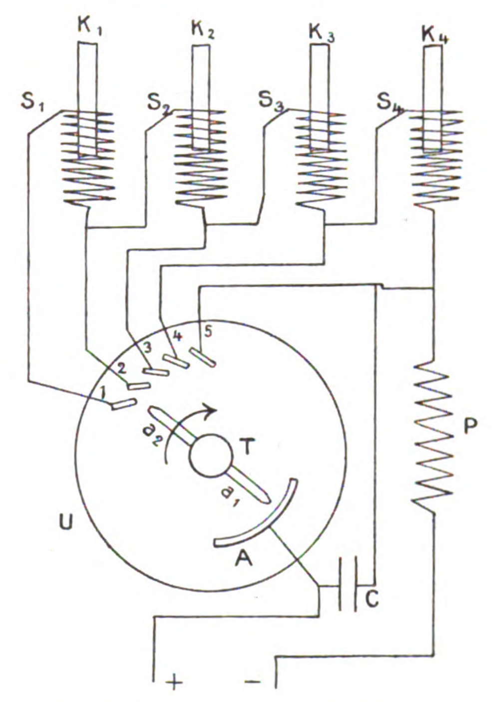
W. Seitz: **Geschwindigkeit von Elektronen, welche durch weiche Röntgenstrahlen erzeugt werden.** Wenn Röntgenstrahlen normaler Härte auf ein Metall treffen, so entstehen hier Elektronen, welche nach den Messungen von Bestelmeyer, Innes und Laub (s. Fortschr. Bd. 11, S. 137 u. S. 373, sowie Bd. 13, S. 62) annähernd dieselbe Geschwindigkeit haben, wie die jene Strahlen erzeugenden Kathodenstrahlen. Diese Messungen wurden bei Entladungsspannungen der Röntgenröhren ausgeführt, welche über 35000 Volt lagen. Verfasser hat nun ähnliche Versuche mit sehr viel weicheren Röntgenstrahlen gemacht, deren Entladungsspannungen zwischen 2000 und 6000 Volt lagen, und findet, dass dann nur ein verschwindend kleiner Teil der dabei von dem Metall ausgesandten Elektronen die Maximalgeschwindigkeit erreicht, welche vermutlich gleich der der Kathodenstrahlen ist, welche die Röntgenstrahlen erzeugen, und dass weitaus der grösste Teil jener Elektronen nur einen kleinen Bruchteil jener Maximalgeschwindigkeit erlangt. Die Verhältnisse sind also hier ganz andere als bei härteren Röntgenstrahlen.

Archives d'Electricité médicale. Bd. 18, S. 398. 1910.

E. Spéder: **Unterbrecher mit veränderlicher und abnehmender Selbstinduktion.** Verf. beschreibt hier eine von Cl. Ropiquet in Amiens herrührende, sehr bemerkenswerte Zusammenstellung eines eigenartig gebauten Quecksilberstrahlunterbrechers U mit einer Anzahl von Induktionsspulen S_1 S_2 S_3 S_4, die sämtlich in Reihe zueinander und zu der Primärspule P des Induktors geschaltet sind, um auf diese



Weise eine Herabsetzung der Schliessungsspannung des letzteren ohne gleichzeitige Verminderung seiner Leistungsfähigkeit zu erzielen. Jene Spannung wird nämlich bekanntlich um so geringer, je höher die Selbstinduktion im primären Stromkreise ist; andererseits bedingt aber ein sehr hoher Wert dieser Grösse wieder ein zu langsames Anwachsen der primären Stromstärke, so dass also dann die Leistungsfähigkeit des Apparates zu klein bleibt. Um diesen letzteren Nachteil zu vermeiden, benutzt Ropiquet den Kunstgriff, die Selbstinduktion des primären Stromkreises zum Teil ausserhalb des Induktors in die Spulen S_1 S_2 . . . zu verlegen und richtet den Unterbrecher so ein, dass diese Spulen nur im Augenblicke der Stromschliessung eingeschaltet sind, von hier ab aber eine nach der andern durch den Unterbrecher selbst ausgeschaltet werden. Zu diesem Zweck ist der letztere mit einem doppelten Quecksilberstrahl versehen, von denen der eine aus der Düse a_1 und der andere aus a_2 hervortritt. Der erstere spritzt in der in der Figur gezeichneten Stellung der im Sinne des Pfeiles rotierenden Turbine T gegen das mit dem positiven Pole der Eliktrizitätsquelle verbundene grosse Kontaktstück A, der letztere dagegen hier im Verlauf der Rotation der Reihe nach gegen die auf der gegenüberliegenden Seite angebrachten kleineren Kontaktstücke 1, 2, 3, 4 und 5, mit denen die Spulen S_1 S_2 . . . sowie die Primärspule P des Induktors in der Weise verbunden sind, wie die Zeichnung angibt. Hierdurch wird bewirkt, dass in dem Augenblick, wo die Schliessung des Stromes stattfindet, d. h. wo der aus a_2 kommende Strahl auf 1 trifft, der Strom noch sämtliche Spulen S_1 S_2 S_3 S_4, sowie auch die Primärspule P zu durchlaufen, d. h. also eine sehr hohe Selbstinduktion zu überwinden hat, so dass also auch der erste Anstieg des Stromes ein verhältnismässig langsamer ist, und deshalb auch die zugehörige Schliessungsspannung des Induktors verhältnismässig gering bleibt. Wenn dann im weiteren Verlaufe der Drehung von T der aus a_2 kommende Quecksilberstrahl vom Kontaktstück 1 auf 2 übergeht, so wird dabei die Spule S_1 aus dem Stromkreise selbsttätig ausgeschaltet und dadurch die Selbstinduktion des letzteren um ein gewisses Stück vermindert, so dass also der Stromanstieg, der ja nach der Stromschliessung allmählich von selbst ein langsamerer wird, von jetzt ab wieder etwas schneller wird. In derselben Weise werden dann beim Übergang des Strahls auf die Kontaktstücke 3, 4 und 5 der Reihe auch die andern Hilfsspulen S_2 S_3 S_4 aus dem Stromkreise ausgeschaltet, so dass schliesslich nur noch die Primärspule P des Induktors selbst übrig bleibt. Die Selbstinduktion der letzteren kann deshalb in diesem Falle ziemlich klein genommen werden, ohne dass deshalb der Anstieg des primären Stromes im Augenblick seiner Schliessung wie sonst ein sehr steiler wird, so dass daher die sekundäre Schliessungsspannung hier auch keinen sehr hohen Wert erlangt. Je geringer aber wiederum die Selbstinduktion von P, um so schneller steigt der Primärstrom auf diejenige Höhe an, die zur Erreichung einer bestimmten Wirkung bei der Öffnung desselben nötig ist, und um so grösser lässt sich also auch die Zahl der Unterbrechungen machen, ohne die Wirkung jeder einzelnen, d. h. also auch die Leistungsfähigkeit des Apparates herabsetzen zu müssen. Erwähnt sei noch, dass die Eisenkerne K_1 K_2 . . . der Spulen S_1 S_2 . . . sich in diese mehr oder weniger tief hineintauchen lassen, wodurch bekanntlich die Selbstinduktion der letzteren vergrössert bzw. verkleinert wird. Dies ist wegen der verschiedenen Härte der Röntgenröhren wünschenswert, da nämlich die Schliessungsspannung bei einer weicheren Röhre natürlich stärker herabgesetzt werden muss als bei einer harten.



S. 649. 1910. J. Belot: **Die Filtration in der Therapie.** Nachdem die bekannten theoretischen Grundlagen der Filtration der Röntgenstrahlen auseinandergesetzt sind, werden über die meisten bisher vorgeschlagenen Filterstoffe diesbezügliche Versuchsergebnisse mitgeteilt. Das Leder zunächst ist deswegen wenig brauchbar, weil es die Strahlung qualitativ nur sehr wenig verändert, noch unzweckmässiger allerdings ist das Silber, da es trotz seiner starken Absorption die Strahlung ebenfalls nicht härter macht. Verf. hätte hierbei noch erwähnen können, dass auch das als Filter vielfach benutzte Stanniol dem Silber in dieser Beziehung nahe verwandt und daher ebensowenig brauchbar ist wie dieses. Viel besser dagegen ist das Glas und noch besser das Aluminium, ein Stoff, der übrigens schon vor mehreren Jahren vom Referenten für diesen Zweck empfohlen wurde (s. Verhandl. d. Deutschen Röntgenges. Bd. 3, S. 110. 1907). Die Bestrahlungszeit t' bei Anwendung des Filters berechnet Verf. aus der Bestrahlungszeit t ohne Filter, sowie aus dem Prozentsatz p der von diesem durchgelassenen Strahlung nach der Formel

$t' = \frac{t \cdot 100}{p}$. Hierbei ist jedoch noch zu berücksichtigen, dass das Filter auch die Qualität der Strahlung ändert. Da die letztere nämlich dadurch stets härter gemacht, d. h. also dann zu einem geringeren Bruchteil in dem zu beeinflussenden Organ absorbiert wird als ohne das Filter, so muss demnach t' stets grösser sein, als es sich aus der obigen Formel ergibt. Die Anwendung des Filters beschränkt sich im allgemeinen auf Bestrahlungen tiefer liegender Organe, und richtet sich seine Dicke nach der Tiefe der letzteren. Verf. verwendet je nachdem Aluminiumplatten von 1, 2, 3, 4, 5 mm, und für solche beträgt der durchgelassene Prozentsatz, d. h. also das p der obigen Gleichung, bzw. 50, 29, 18, 14 und 12, wobei als Strahlenhärte 7 B ($= 5^1/_2\ B$. $W = 7\ W$) angenommen ist. Dünnere Platten anzuwenden hat wenig Zweck, da solche gegenüber der Filterwirkung der Glaswand der Röhre nur noch wenig in Betracht kommen. Das Filter soll nicht unmittelbar auf die Haut gelegt werden; der Grund dafür ist allerdings nicht, wie Verf. angibt, darin zu suchen, dass dann in den hochatomigen Verunreinigungen des Aluminiums stark absorbare Sekundärstrahlen entstehen, welche schon von der Haut vollständig absorbiert werden und daher diese schädigen, sondern vielmehr in den Sekundärstrahlen des Aluminiums selbst, die nämlich dann in unmittelbarer Nähe der Haut entstehen, und daher diese sehr viel stärker beeinflussen, als die tiefer liegenden Organe, was ja durch das Filter gerade vermieden werden soll.

Comptes rendus. Bd. 151, S. 523. 1910.

Frau P. Curie und A. Debierne: **Über das metallische Radium.** Das metallische Radium wurde von den Verf. in derselben Weise hergestellt, wie man auch metallisches Barium gewinnt: eine wässerige Lösung des Chlorids des betr. Metalles wird zwischen einer Kathode aus Quecksilber und einer Anode aus Platin elektrolysiert. Dabei nimmt dann das Quecksilber das Metall auf, d. h. es bildet sich das Amalgam des letzteren; und hieraus wird dann schliesslich das Quecksilber durch Erhitzen vertrieben. Letzteres musste in einer Quarzröhre in einer Atmosphäre von besonders gereinigtem Wasserstoff geschehen, da das Radiumamalgam sowohl, wie auch das metallische Radium selbst, an der Luft sehr veränderlich ist, wie auch beide das Wasser zersetzen. Das Erhitzen des Amalgams geschah, um Stoffvergeudung zu vermeiden — das Ausgangsmaterial bildete nur 0,106 g Radiumchlorid —, sehr allmählich und unter entsprechender Vermehrung des Gasdruckes. Bei 700° C war sämtliches Quecksilber verjagt, und dies war auch der Schmelzpunkt der übrig bleibenden glänzendweissen Masse, welche die Verf. für nahezu reines Radium halten. Dasselbe wurde an der Luft sofort schwarz und zersetzte das Wasser sehr kräftig, indem es sich darin grösstenteils auflöste. Papier wurde dadurch verbrannt.

Archives of the Roentgen Ray. Bd. 15, S. 90. 1910.

H. Guilleminot: **Die biochemische Wirkung verschiedener Strahlungen.** Um zu untersuchen, ob eine spezifische Wirkung der verschiedenen Strahlenarten besteht, hat Verf. zunächst festgestellt, dass zur Erzeugung eines Erythems auf der menschlichen Haut bei Anwendung von Röntenstrahlen ungefähr die 13fache Dosis notwendig ist, wie mit Radiumstrahlen, während zur Abtötung des Samens einer Veilchenart von ersterer Strahlengattung nur die 7fache Menge nötig war, wie von letzterer. Trotzdem liegt nach Ansicht des Verf. eine spezifische Wirkung nicht vor, sondern die Unterschiede erklären sich einfach aus der verschiedenartigen Absorption der Strahlen einerseits in den betreffenden Organen selbst und andererseits auch in den davor gelegenen, als Filter wirkenden Schichten. Als „wirksame Dosis" komme nämlich stets nur der in dem Organ selbst absorbierte Bruchteil der Strahlung in Betracht; und dieser ergibt sich nach den Messungen des Verf. in den genannten Fällen für beide Strahlenarten nahezu gleich, so dass also eine spezifische Wirkung nicht besteht. Die unfiltrierten Radiumstrahlen wirken bei oberflächlich gelegenen Organen nur deshalb relativ stärker als die Röntgenstrahlen, weil sie bei tieferem Eindringen relativ stärker absorbiert werden als diese.

The Electrician. Bd. 65, S. 899. 1910.

E. Wilson und W. H. Wilson: **Eine neue Methode zur Erzeugung von Hochspannungsentladungen.** Die Methode der Verf. ist in der Hauptsache dieselbe, welche auch dem Grissonator zugrunde liegt. Die Angaben über ihre praktische Ausführung sind nur sehr dürftig, so z. B. wird über die Beschaffenheit des dabei eine Hauptrolle spielenden Kondensators nichts gesagt. Walter (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Aus dem Radiologischen Institute der Allgemeinen Poliklinik in Wien.

Über traumatische Malazie des Mondbeins
und ihre Folgezustände: Entartungsformen und Kompressionsfrakturen.

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck.**

(Hierzu Tafel VII, VIII, IX und X.)

Über die traumatische Erkrankung des Mondbeins sind bisher spezielle Publikationen noch nicht erschienen. Es wurden davon bereits mehrere Dutzend Fälle beschrieben, teils anatomische, teils chirurgisch-operative, teils radiologische Beobachtungen, doch nur gemeinsam mit anderen Verletzungen der Karpalregion und meist nur nebenbei. Wir wollen nun die „Entartungsformen“ und „Kompressionsfrakturen“ des Os lunatum im folgenden ausführlich studieren, und zwar besonders hinsichtlich ihrer Morphologie und Entstehung.

Über das Vorkommen der Frakturen der Handwurzelknochen, speziell der isolierten Fraktur eines Karpales, war vor der Einführung des Röntgenverfahrens fast nichts bekannt, und die spärlichen Beobachtungen, die vorliegen, stammen nicht von Chirurgen, sondern von Anatomen, wie Gruber, Turner, Pfitzner. Aber auch von diesen wurden die Fälle zumeist verkannt, und die isolierten Frakturen der Knochen der Handwurzel wurden in der Regel als Varietäten des Handskeletts aufgefasst. Die Brüche der Karpalien wurden als Naviculare bipartitum und tripartitum, Lunatum bipartitum (Zerfall in zwei etwa gleichgrosse Stücke) und partitum („Entartungsform“ mit Zerfall in kleine, unregelmässige Stücke), Epilunatum und Hypolunatum beschrieben. Nach Pfitzner soll es sich dabei nur ausnahmsweise um traumatische Veränderungen handeln.

Seit Benützung des Röntgenverfahrens erfuhr man, dass die Knochen des Karpus gar nicht so selten brechen, speziell auch eine isolierte Fraktur erleiden. Es war namentlich R. Wolff, der zu zeigen versuchte, dass die sogenannten Varietäten des Handskeletts und die Entartungsformen in der Regel Frakturen sind, ohne Verheilung der Fragmente.

Am häufigsten kommt die isolierte Fraktur des Navikulare vor, demnächst der Bruch dieses Knochens in Kombination mit Fraktur des Radius oder mit Luxation des Lunatum. Oberst konnte (1901) — mit Hilfe der Röntgenuntersuchung unter 1750 Knochenbrüchen 6 Fälle von isolierter Fraktur eines Karpales beobachten (dreimal am Navikulare, zweimal am Lunatum, einmal am Triquetrum); Lilienfeld aber (1905) an einem Krankenkassenmaterial unter 384 Brüchen 13 subkutane, isolierte Frakturen des Navikulare, 5 Luxationen des Lunatum, 1 isolierter Bruch des Mondbeins, und unter 59 Radiusfrakturen waren 5 mit Navikularebruch kombiniert.

Wir wollen nun eine Reihe von Fällen aus der Literatur betrachten, zunächst Fälle von sogenanntem „Epilunatum“ und „Hypolunatum“, welche offenbar mit Unrecht als Varietäten



des Handskeletts aufgefasst wurden, in Wirklichkeit offenbar Eckenabsprengungen darstellen, nachher die uns vor allem interessierenden Fälle von „Entartungsformen“ und „Kompressionsfrakturen“ des Mondbeins. Daran sollen unsere eigenen Beobachtungen angereiht werden.

A. Beispiele aus der Literatur für Eckenabsprengung am Lunatum, sogenanntes „Epilunatum“ und „Hypolunatum“.

Zumeist anatomische Befunde.

Form a) Absprengung der dorsal-radial-distalen Ecke (vgl. „Epilunatum“ von Gruber und Pfitzner).

Pfitzner zitiert die anatomischen Befunde von Smith, Gruber und Leboucq; er selbst hat an der Leiche 12 Fälle von selbständigem Epilunatum gesehen, ausserdem 8 Fälle, in denen das Epilunatum zum Teil mit dem Lunatum synostosiert war.

Form b) Absprengung der volar-radial-distalen Ecke (vgl. „Hypolunatum“ der Anatomen).

Pfitzner fand das Hypolunatum 27 mal als selbständige Knochenstücke vor, und in 5 Fällen grösstenteils mit dem Lunatum verschmolzen.

R. Natvig Fall II: 17jähriger Bursche, bedeutende Schwellung und Schmerzhaftigkeit des rechten Handgelenks nach Sturz. Das Röntgenbild zeigt dort, wo Schatten vom Lunatum und Navikulare zusammenstossen, „einen halbmondförmigen abgesprengten Splitter, der aus dem Os lunatum herzustammen scheint“; der schmale Körper liegt mit der Längsachse in der Richtung der Achse der Extremität, berührt den Schatten des Radius nicht, wohl aber den des Kapitatum und sieht mit der Konvexität radialwärts.

Hierher gehört auch unsere eigene Beobachtung a (siehe weiter unten).

Der folgende Fall gehört wohl ebenfalls zu den Ecken- oder Kantenabsprengungen.

Ebermayer Fall X (l. c. Tafel I, Fig. 14): 28jähriger Tischler, seit 12 Wochen Schwellung des rechten Handgelenks, ohne bekannten Anlass (vielleicht Prellung beim Hobeln). Das Leiden wurde zunächst als Tendovaginitis, später als Fungus aufgefasst. Das Gelenk ist deutlich geschwellt, „zwischen den Beugesehnen findet sich ein weiches Infiltrat, das namentlich bei starker Dorsalflexion so stark vorspringt, dass die Sehnen nicht mehr zu fühlen sind. Druckpunkt etwa entsprechend der Mitte des proximalen Handgelenks. Beweglichkeit gut, nur in der maximalsten Ausführung durch Schmerz behindert.“

Röntgenbefund: „Absprengung der dem Radius und Navikulare zugewandten Ecke des Lunatum“, Form und Struktur des Knochens im übrigen fast normal.

B. Sogenannte „Entartungsformen“ und „Kompressionsfrakturen“, „Lunatum partitum“ und „Lunatum bipartitum“ aus der Literatur.

I. Isolierte Erkrankung des Lunatum.

A. Anatomische Befunde.

Pfitzner fand unter einer grossen Zahl (1450) von anatomischen Handpräparaten vier Fälle von isolierter Erkrankung des Mondbeins, die er als „Lunatum partitum“ bezeichnet.

Pfitzner, 1895, Nr. 9. 31jähriger kräftiger Mann, rechte Hand. „Lunatum partitum: Die distale, die radiale und die ulnare Gelenkfläche sind gesund. Die proximale Fläche zeigt tiefeingreifende Zerstörungen, der Knorpel war ganz zerfetzt, in ihm steckten ein grösseres und viele kleine Knochenfragmente. Am Radius war die Facette für das Navikulare gesund, die für das Lunatum zeigt Knorpelusur und Knochenschliffe.“

Pfitzner, 1895, Nr. 115. 55jähriger, mittelkräftiger Tagner. Linke Hand. „Lunatum partitum: das Lunatum war in der Weise zerfallen, dass die distale Hälfte mit der Gelenkfläche für das Capitatum ziemlich gut erhalten war, und das grösste Fragment bildete; während die proximale Hälfte aus mehreren, durchaus ungestalteten Stücken bestand. Die einzelnen Fragmente waren durch Bandmassen ziemlich locker miteinander verbunden.“



Pfitzner, 1900, Nr. 1360. 51jähriger Tagner, rechte Hand. „Das Lunatum pathologisch in mehrere Stücke zerfallen; die ihm zugekehrten Flächen des Capitatum und des Radius zeigen ebenfalls Knochenschliffe."

Pfitzner, 1900, Nr. 1388. 56jähriger Tagner, rechte Hand. „Das Lunatum in zwei grosse und mehrere kleine Stücke zerfallen; die ursprüngliche distale, sowie die radiale und ulnare Gelenkfläche sind fast intakt, die proximale Partie dagegen ist ganz zerstört; die distale Gelenkfläche des Radius dagegen ganz intakt."

Pfitzner war geneigt, diese Mondbeinveränderungen für „ausgesprochen pathologisch" zu halten, und zwar für „Produkte eines Zerfalles durch Entartungserscheinungen", und betonte, dass es sich um eine ganz isoliert das Lunatum betreffende Affektion, und zwar eine Zerstörung ausschliesslich der proximalen Partie handelte, vielleicht durch eine mechanische Ursache. Pf. erhob ganz genau denselben Befund bei einem jungen Affen; „auch hier war es ausschliesslich die proximale Partie des Lunatum und der entsprechende Teil vom Knorpelüberzug des Radius, was erkrankt und zerfallen war".

R. Wolff fasst die Veränderung des Lunatum in den Fällen Pfitzners entschieden als traumatisch und mit grösster Wahrscheinlichkeit als die Folge von Kompressionsfraktur durch Quetschung des Knochens zwischen Capitatum und Radius auf, während ihm „die Annahme einer isolierten pathologischen Entartung des Lunatum unwahrscheinlicher" erscheint.

B. Chirurgisch-operative Befunde.

Fall von Gross (pag. 836). 27jähriger Mann, vor zwei Jahren Sturz aus beträchtlicher Höhe mit Auffallen auf die Hände. Darauf starkes Schwellen des rechten Handgelenks. Die Schwellung ging zum Teil allmählich zurück und bildete sich noch besonders bei Anstrengungen. Dorsal fand sich in der Lunatumgegend ein Druckpunkt. Es wurde Operation vorgenommen. „Der Resektionsschnitt legte gelblich gefärbte verdickte Gelenkmembran frei, nach deren Eröffnung man in einen Spalt des Os lunatum schaute mit eigentümlich gelblich aussehenden Knochenrändern. Das Os lunatum erweist sich als in drei Teile gesprengt, so dass von einem grösseren Teil ein kleiner getrennt, und zwar abermals in zwei Fragmente geteilt ist. Am Köpfchen des Kopfbeins fanden sich Zeichen der deformierenden Entzündung." Radius nicht gebrochen.

Es ist nicht angegeben, ob — wie in den früheren Fällen — der grössere Teil des Lunatum der distale und der kleinere, abermals zerfallene, der proximale war; es erscheint mir dies aber wahrscheinlich.

C. Radiologische Befunde.

Oberst, Fall von „geheilter isolierter Zertrümmerung des Lunatums an der linken Hand", Trauma vor vier Jahren. Das Radiogramm (l. c. Tafel VIII, Figur 62) zeigt am Lunatum abnorme Struktur und — vom Zentrum abgesehen — Verdichtung; die übrigen Knochen sind intakt.

Wittek: 21jähriger Tischler, erlitt vor einem Jahre eine Verletzung der linken Hand, indem ein schwerer Kasten mit der oberen Kante gegen die Fläche der dorsalflektierten Hand schlug. Pat. spürte sofort heftige Schmerzen im Handgelenk, in kurzer Zeit trat eine beträchtliche Schwellung desselben ein. Es sind noch immer Funktionsstörungen, besonders bei der Beugung, und Schmerzen zurückgeblieben. Keine Prominenz, keine Krepitation, aber deutliche Verkürzung der Distanz von der Basis des III. Metacarpus bis zum dorsalen Rand des Radius.

Röntgenbilder, Flächenaufnahme: „Das Os lunatum nur $^2/_3$ der normalen Höhe aufweisend. Gleichzeitig sind im Bereich der Epiphyse des Radius intensivere Knochenschatten bemerkbar, die in Verdichtungslinien, welche der Gelenkfläche analog verlaufen, ihren Ausdruck finden. Die Aufnahme von der Seite erklärt diesen Befund näher; das Os lunatum ist breitgedrückt, so dass es im dorsovolaren Durchmesser länger geworden ist, an Höhe aber fast die Hälfte eingebüsst hat. . . . . Die Gelenkfläche des Radius erscheint tiefer ausgehöhlt, gleichzeitig sein dorsovolarer Durchmesser — gegenüber rechts — vergrössert." „Kompressionsfraktur des Os lunatum mit Kompressionserscheinungen an der Radiusepiphyse."

Über Vollraths „drei Fälle von Kompressionsbruch des Lunatum" und Destots „zwei Fälle von isolierter Mondbeinfraktur" (Röntgenbefunde) fehlen mir nähere Daten. Friedrich (Handbuch der prakt. Chirurgie, Bd. IV, S. 576, 1901) hat das Handbild eines Falles von „isoliertem Kontusionsbruch des Lunatum" abgebildet; doch kann man in der Reproduktion kaum die Konturen erkennen.



Über die Fälle Hirschs sind nur dürftige Angaben vorhanden und die Reproduktionen der Radiogramme fast unbrauchbar.

Hirsch, Fall I: „Trauma vor 20 Jahren, noch immer schwere Funktionsstörungen an der (linken?) Hand", „isolierte Kompressionsfraktur des Lunatums, der Knochen ist ganz plattgedrückt". (Nähere Angaben fehlen.)

Hirsch Fall II (rechte Hand?): „Frischer Kompressionsbruch des Lunatum", „der Knochen ist plattgedrückt, an der proximalen Ecke ein Knochenstück abgesprengt".

Fall III: „Frischer Kompressionsbruch des Lunatum", „das proximale Drittel fehlt, an seiner Stelle einige Knochensplitter".

Blau Fall XV: Ein Soldat „führte vor 11 Tagen einen Gewehrgriff aus (‚Gewehr über') und bemerkte ein plötzliches Knacken und stechenden Schmerz im rechten Handgelenk." Danach Anschwellung der Hand. Jetzt Verdickung und Bewegungseinschränkung, besonders bei Dorsalflexion. „Man fühlt zwei Knochenteile in der Gegend des Mondbeins sich dorso-volar aneinander verschieben."

Röntgenbild: „Das Kahnbein zeigt keinen Bruch . . ., macht aber den Eindruck, als ob der distale Teil breitgedrückt wäre . . . Das Mondbein zeigt annähernd normale Lage und Form; die radial-distalen zwei Drittel zeigen keine Umriss- oder Strukturveränderungen; dagegen erweist sich das ulnar-proximale Drittel des Knochens in der Richtung auf die Mitte des Knochens hin wie zusammengeschoben. Die Aussenkontur verläuft nicht glatt, sondern höckerig. Die Struktur des Knochens weist hellere und dunklere Stellen auf, die jedoch eine bestimmte Anordnung zeigen und deshalb — auch mit Rücksicht auf die Frische des Falles — nicht als deformierende Veränderungen, sondern als Bruchlinien aufgefasst werden. Diese Anordnung besteht in zwei spitzwinklig aufeinandertreffenden helleren, etwa 2 mm breiten Zonen, welche den ulnar-proximalen Winkel des Knochens keilförmig herausgeschnitten haben. Dementsprechend ist dieser Knochenteil um ein geringes nach ulno-proximal herausgerückt. Der grösste Längendurchmesser des Knochens beträgt 1,8 cm, die Höhe 1,3 cm. Die anscheinende Verkürzung des Knochens gegen die gesunde Seite erklärt sich vermutlich aus einer stattgehabten Zusammenschiebung oder Drehung desselben. Radius und Ulna sowie die Metakarpalknochen sind unverletzt." Diagnose: „Stauchung des Kahnbeins und Bruch des Mondbeins."

Grashey, Atlas, Tabula XI, Figur 9: 29jähriger Mann, „prellte sich vor 13 Monaten die Hand beim Entrinden eines Baumes am Stiel des langen Messers; arbeitete unter Schmerz noch vier Tage weiter; dann Beschwerden von wechselnder Stärke. Beugung und Streckung behindert. Röntgenbild: „Die radiale Hälfte des Knochens hat zerrissene, grobgefelderte Struktur, an einer Stelle ein kleines, wohl durch Kompression verdichtetes Bruchstück, abgegrenzt distal durch eine hellere Spalte; die das Gelenk mit dem Os triquetrum bildende Kontur deutlich unterbrochen."

Ich füge hinzu: Der navikulare Teil des Lunatumschattens ist — von der distalen Gelenkslinie an — etwas verschmälert, aufgehellt und von dunklen, etwas verschwommenen, leicht welligen, ziemlich parallel der proximalen Kontur verlaufenden Schattenlinien durchsetzt. Diese Strukturveränderung zieht sich auch in den proximalen Teil des mehr triquetral gelegenen Gebietes hinüber. Die proximale Kontur verläuft etwas zu flach und leicht unregelmässig. Gr. diagnostiziert: „Alte Fraktur des Os lunatum."

Hierher gehören auch die Fälle von Ebermayer XI bis XIV.

Ebermayer, Beob. XI, Tafel II, Figur 24: 22jähriger Tagelöhner, seit zwei Jahren Schmerzen im linken Handgelenk, erinnert sich nicht eines Traumas. Mässige Anschwellung und geringe Bewegungsbehinderung; bei stärkeren passiven Bewegungen Schmerz. Röntgenbild: „Alte geheilte Fraktur des Lunatums", „dasselbe ist entschieden verkleinert, etwas deformiert und zeigt fleckige Struktur".

Eigener Zusatz zur Beschreibung: Der proximale Teil des Knochens fehlt, hier ist die Grenzkontur als feine schwarze Linie zu sehen, die an einer Stelle flachkonkav ist; daran anstossend erscheint der Knochen sehr hell und verschwommen fleckig, weiter distal abnorm dunkel und homogen.

Beob. XII, Tafel II, Figur 18: 22jähriger Mann, „glaubt vor $1^3/_4$ Jahren beim Stemmen einer Eisenschiene einen momentanen Schmerz im linken Handgelenk gespürt zu haben", hat trotz Schmerz weitergearbeitet. Befund: Keine Schwellung des Gelenkes, aber aktive Bewegungen fast aufgehoben, passive Schmerzhaftigkeit, dabei Krepitation. Röntgenbild: „Geheilte isolierte Fraktur des Lunatum", „dieses ist namentlich in seinem Höhendurchmesser wesentlich verschmälert. Am besten erhalten ist der zum Triquetrum sehende Gelenksteil, während der radiale Teil so zusammengeschoben und — wie die fleckige Aufhellung zeigt — durch Resorptionsvorgänge an Masse vermindert ist, dass der Knochen hier fast keilförmig zuläuft."

Eigener Zusatz: Der proximale Teil des Knochens fehlt, hier verläuft die Kontur stellenweise flachkonkav, bzw. wellig, die Strukturzeichnung ist abnorm fleckig und hell, der Knochen ist von der radialen zur ulnaren Seite (quer) verbreitert.

Beob. XIII, Tafel I, Figur 4 und 5 (Volar- bzw. Seitenaufnahme): 26jähriger Mann, vor fünf Jahren heftiger Sturz vom Rad mit Auffallen auf die überstreckte rechte Hand, vorübergehende schmerz-



hafte Schwellung des Gelenks. Befund: Geringe Beugebehinderung, zeitweise Knacken. Röntgenbild: „Geheilte alte Fraktur des Lunatums", „dieses erscheint namentlich im Längsdurchmesser verkürzt, die Gelenkfläche gegen den Radius ist abgeflacht und gegen das Triquetrum schiebt sich an der proximalen Ecke neugebildeter Knochen vor".

Eigener Zusatz: Das proximale Stück fehlt, die Kontur ist hier scharf, leicht wellig, stellenweise etwas abgeplattet, wie abgeschliffen, die Struktur verschwommenfleckig; das Bild des volaren Teiles zeigt distal und ulnar sehr dichte breite Zonen. Auf der Seitenaufnahme sieht man ebenfalls das Fehlen des proximalen Teiles und die abnorme, verschwommene, sehr dichte Struktur.

Beob. XIV. 50jähriger Bäcker, war vor einem Jahre bei Glatteis gefallen. Sofort schmerzhafte Anschwellung der rechten Hand. Auch jetzt noch Verdickung des Gelenks und Bewegungsbehinderung, dorsal eine krepitierende, druckschmerzhafte Prominenz in der Lunatumgegend zu fühlen. Röntgenbefund: „Zersprengung des Lunatum in zwei Stücke, von denen das eine volar, das andere dorsal ausgewichen ist", ohne Verheilung. (Platte verloren gegangen, daher keine Abbildung.)

2. „Entartungsform" des Lunatum in Begleitung von Fraktur eines Nachbarknochens.

Zumeist radiologische Befunde.

a) bei Radiusfraktur.

Lilienfeld, l. c. Tafel XV, Figur 3: Im Radiogramm der linken Hand eines alten Individuums mit ausgesprochener Arteriosklerose zeigt sich das Lunatum „geschrumpft", es ist zu einem kleinen, im Bilde ovalen, auffallend dichten und fast strukturlosen, scharf umschriebenen Knochenstück geworden. Die anderen Karpalien erscheinen normal. Nach der Gestalt des Radius zu schliessen, hat hier einmal Epiphysenfraktur stattgefunden.

Lilienfeld spricht hier von einem „Schrumpfungsprozess" am Lunatum und fasst ihn als Folgezustand einer Kompressions- bzw. Torsionsfraktur auf.

b) bei Abbruch des Stylus ulnae.

Eigene Beobachtung, Fall XIV (siehe weiter unten).

c) bei „Fraktur" des Navikulare.

Schmiz teilt mit, dass er bei Soldaten im Röntgenbilde „fünfmal in Begleitung von Bruch des Navikulare das Mondbein verletzt fand, und zwar meist platt und breitgedrückt, und es zeigte mehrere Knochenwucherungen; regelmässig bildete sich am ulnaren Rand eine Spitze aus".

Auch Blau fand mittels Röntgenuntersuchung bei Soldaten an der rechten Hand „bei Kahnbeinbruch" wiederholt auch das Mondbein verändert; er bringt vier Fälle.

Fall XI: „Fraktur des Navikulare", „das Mondbein ist zu einer querliegenden Ellipse zusammengedrückt, die Struktur zeigt dunklere und hellere Flecken, Stellen, die auf atrophische Vorgänge hindeuten".

Fall XII: „Alter Bruch des Kahnbeins mit Beteiligung des Mondbeins", „es zeigt am radialproximalen Abschnitt eine ausgesprochene verwaschene Zone, welche annehmen lässt, dass sich hier deformierende Prozesse abspielen."

Fall XIII: „Alter Bruch des Kahnbeins mit Beteiligung des Mondbeins", seine distale Hälfte ist dunkler, verwaschen".

Fall XIV: „Alte Verwachsung des Kahnbeins mit dem Nachbarknochen, Mondbeinveränderungen", „das Mondbein zeigt gegen das Kahnbein hin eine verschwommene, breite, homogene, dunklere Zone, das ulnar-proximale Drittel erweist sich in der Richtung auf die Mitte des Knochens hin zusammengeschoben. Die Aussenkontur verläuft nicht glatt, sondern höckerig. Die Struktur weist hellere und dunklere Stellen auf, Bruchlinien."

Es handelt sich hier nach Blau „um Strukturveränderung des Lunatum mehr atrophischer bzw. arthritisch-deformierender Natur in Begleitung von alten Kahnbeinfrakturen". Wie wir die ersteren und letzteren auffassen, wird später auseinandergesetzt werden.



d) bei ausgedehnter Karpalläsion.

Fall von Riedel (zit. bei König, Lehrbuch der allg. Chirurgie und bei Gross). 40jähriger Mann, hat vor 4 Wochen durch Umfallen eines schweren Kastens eine starke Distorsion der (rechten?) Hand erlitten. Sofort starke Schwellung des Handgelenks, „nach deren Verschwinden auf dem Dorsum manus ein beweglicher Körper nachgewiesen wurde. Es fand sich bei der **Operation** ein 2 cm langes, 3/4 cm dickes Knorpelknochenstück von dem unteren dorsalen Teile des Radius abgesprengt; das Os lunatum war in zwei gleichgrosse Stücke zerschlagen, vom Triquetrum fehlte der radiale Teil ganz, er ist wahrscheinlich nach der Vola disloziert worden".

Grashey, Tabula XI, Fig. 10 u. 11. 33jähriger Mann, „schlug vor 2 1/2 Monaten den Handrücken (rechte Hand) gegen einen eisernen Maschinenteil; konnte zunächst leichtere Arbeit fortsetzen, machte Umschläge, ging erst nach 14 Tagen zum Arzt. Schmerzhafte Schwellung verschwindet nicht ganz, ausserdem starke Behinderung der Extension, auch der Flexion und radialen Abduktion. Bei Rotation (Handkreisen) Krepitation".

Dorsovolares Röntgenbild: „Distale Handwurzelreihe verschmälert, Lunatum und Navikulare in sich zusammengeschoben (frakturiert). Fast alle Handwurzelknochen und der Processus styloideus radii haben zackige und grobhöckerige Exkreszenzen; das Triquetrum ist besonders höckerig." Ich füge hinzu: Der Gelenksspalt zwischen Kapitatum und Hamatum nicht zu sehen, hier verschwommene Schattenflecke. Triquetrum trägt lateral poröse Knochenauflagerungen, ebenso das Multangulum maius und das (im Projektionsbild stark verkürzte) Navikulare am Tuberkulum. Dieses ist dem Radius zu stark genähert und berührt den deform gewucherten Stylus radii. Das Lunatum erscheint sehr deformiert und verdichtet, es lässt sich gegen den Radius hin keine deutliche Kontur erkennen, indem hier eine nur etwas hellere, verschwommene Schattenzone zieht. Der proximale Teil fehlt, namentlich auf der navikularen Seite, der Knochen erscheint daher abgeschrägt und leicht gedreht. Auch ist das Kapitatum etwas gegen das Navikulare abgeglitten.

Radio-ulnare Kantenaufnahme: Am Radiokarpalgelenk dorsal „spitze, zackige Osteophyten, die man auf dem Handrücken fühlt. Auch hier sieht man die proximale Reihe der Handwurzelknochen im Höhendurchmesser vermindert, dafür im queren, dorsovolaren Durchmesser vergrössert". Eigener Zusatz: Sowohl dorsal als auch volar sieht man im Radiokarpalgelenk zwei anscheinend zusammenstossende, unregelmässig geformte, zackige, etwas poröse Knochenstücke, vielleicht das zerfallene Lunatum. Auch die Gelenkfläche des Radius, das Pisiforme und andere Oberflächen uneben, die dorsale Kante des Radius deform gewuchert. Gr. diagnostiziert: „Arthritis deformans nach Handwurzelquetschung (Frakturen)."

e) bei Bruch des Metacarpus V.

Pfitzner 1895, Nr. 131: „Lunatum bipartitum". Zerfall in zwei annähernd gleichgrosse Stücke.

54jähriger mittelstarker Mann: „Das Lunatum war in zwei annähernd gleichgrosse Stücke, ein dorsales und ein volares, zerfallen, die sich mit eburnisierten Knochenschliffflächen berührten. — Alle Karpalia zeigten mannigfache Exostosen und Abschleifungen. Das Carpometacarpal-Gelenk des Daumens war infolge solcher Prozesse vollständig volar verlagert." — „Geheilte Fraktur des Metakarpus V, mässiger Kallus." „Wahrscheinlich handelte es sich um eine pathologische Veränderung auch des Lunatum", „vielleicht eine durch Druck hervorgerufene Zersprengung".

Hierher wird nun meist auch ein Fall von Turner gerechnet: „Division of semilunar" (als Varietät aufgefasst), anatomischer Befund an der linken Hand einer Frau; wie aber schon Pfitzner bemerkt hat, dürfte es sich hier um Fraktur am Navikulare gehandelt haben.

Eigene Beobachtung, Fall I (siehe Seite 98).

C. Eigene Beobachtungen.

Die Fälle wurden zum Teil an der Allg. Poliklinik untersucht, sie waren von der chirurgischen Abteilung (Prof. Alex. Fraenkel: a, IV, VII, IX, XIII, XIV) oder neurologischen Abtlg. (Professor M. Benedikt: II und XVI) übersandt — ich bin diesbezüglich auch den Assistenten, Herren Dr. F. Salzer und Dr. H. Algyogyi zu Dank verpflichtet. Die anderen Fälle (III, V, VI, VIII, X, XI, XII u. XV) wurden von Herrn Dr. N. Dohan an der radiologischen Station der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt untersucht und mir freundlicherweise zu Studium und Verwertung überlassen.



Eigene Beobachtungen von isolierter traumatischer Erweichung des Mondbeins.

Nr.	Datum	Name	Geschl.	Alter	Beruf	Seite	Anamnese	Störungen	Radiologischer Befund	Bemerkungen
I.	8. V. 09.	Sigmund H.	m.	59	Fabrikant	l.	Vor 3 Jahren Sturz auf Strasse	Damals schmerzhafte Schwellung von kurzer Dauer, jetzt keine Beschwerden	Deformation und Strukturveränderung	Fragilitas ossium universalis; seit d. 15. Lebensj. über $1^1/_2$ Dutzend Frakturen. Auch am Metakarpus V. d. l. Hand Infraktion
II.	16. VII. 09.	N. N.	w.	19	Dienstmädchen	l.	1 Jahr, kein Trauma angegeben	Schmerzen, geringe Schwellung, Bewegungseinschränkung	Beginnende Strukturveränderung	—
III.	31. VII. 08.	Johann P.	m.	29	Hilfsarbeiter	l.	Vor 10 Monaten schwerer Unfall	Schmerzen, Bewegungseinschränkung	Grosser proximaler Defekt bezw. Abplattung	Bruch des Femur, Humerus u. Schulterblattes d. recht. S. u. Rippen
IV.	10. VI. 08.	Anastasia K.	w.	25	Dienstmädchen	l.	Mehrere Monate, Trauma unbekannt	Schmerzen im Handgelenk und Unterarm, mässige Schwellung	Sklerosierung und Abschleifung	—
V.	15. I. 09.	Ferdinand L.	m.	35	Akkordarbeiter	r.	Vor 3 Monaten Kontusion der Hand	Schmerzen, starke Bewegungseinschränkung, passive Bewegungen u. Druck schmerzhaft	Kantenabsprengung und Sklerosierung	—
VI.	5. X. 09.	Franz K.	m.	45	Lehmschieber	l.	Vor 10 Monaten heftiges Anprallen d. geschloss. Faust gegen den Boden	Schmerzen, Schwellung, starke Bewegungseinschränkung, mässige Druckschmerzhaftigkeit	Abplattung, Abschleifung mit Leiste und Sklerosierung	—
VII.	4. I. 10.	Therese K.	w.	22	Dienstmädchen	r.	Vor 1 Jahr heben eines schweren Schaffes	Schmerzen, mässige Bewegungseinschränkung	Defekte, zentrale Sklerosierung	—
VIII.	3. III. 09.	Ernst P.	m.	39	Dachdecker	r.	Vor $6^1/_2$ Monaten Fall	Schmerzen (nähere Angaben fehlen)	Grosser Defekt u. Abplattung	Gleichzeitig Kontusion des r. Schultergelenks
IX.	17. V. 06.	Viktorie St.	w.	26	Dienstmädchen	r.	1 Jahr, Trauma unbekannt	Schmerzen im Handgelenk u. Vorderarm, Bewegungseinschränkung, zuweilen stärkere Schwellung	Oberflächendestruktion	9.IX.09 ähnlicher Zustand wie vor 3 Jahr., nur etwas schlechter
X.	26. VI. 08.	Josef H.	m.	19	Drechsler	l.	Vor $5^1/_2$ Monaten Zerrung	Schmerzen, leichte Schwellung, mässige Bewegungsbehinderung	Beginnende Abschleifung, Kannelierung	—
XI.	5. I. 10.	Johann K.	m.	34	Maurer	r.	Vor $3^1/_2$ Jahren Sturz von Leiter	Schmerzen, Anschwellung, Bewegungsbehinderung, Herabsetzung der Kraft	Starke Kannelierung	—
XII.	4. XII. 07.	Roman A.	m.	29	Kutscher	r.	Vor 22 Monaten Sturz vom Wagen	Schmerzen, Schwellung, mässige Bewegungseinschränkung	Abplattung des prox. Teiles, Absprengung, Abschleifung, Kannelierung	—
XIII.	19. V. 09.	Anna S.	w.	28	Agentensfrau	r.	Vor 10 J. vollkommene Steifigkeit durch 3 Tage, gestern Sturz	Schmerzen, Schwellung, Bewegungseinschränkung	Abplattung des prox. Teiles, Abschleifung, Kannelierung	—
XIV.	5. II. 07. und 26. II. 10.	Herrmann R.	m.	42—45	Mechaniker	r.	Vor 20 J. Schmerzen nach dem Exerzieren	Volar schmerzhafte Prominenz, mäss. Bewegungseinschränkung	Abplattung bezw. prox. Teil fehlend, Sklerosierung, Abschleifung u. dorsales Bruchstück	Auch Abbruch des Stylus ulnae
XV.	26. II. 10.	Anton F.	m.	38	Steinbrecher	l.	Vor 2 Mon. Auffallen auf gebeugt. Handgelenk	Dorsal schmerzhafte Prominenz, mäss. Bewegungseinschränkung	Abplattung, bezw. prox. Teil fehlend, Sklerosierung, dorsales Bruchstück	—
XVI.	3. II. 09. und 18. II. 10.	Franz F.	m.	35—36	Wagenführer der elekt. Strassenbahn	r.	Vor 12—13 Jahren 7 Meter hoch gefallen	Geringe Bewegungseinschränkg., „keine Schmerzen“, aber dorsal kleine Prominenz	Zerfall zu kleinen, zackigen, porösen Knochen	An der linken Hand Zerfall des Navikulare

A. Fall von sogen. „Hypolunatum".

Fall a: Anton Sch....k, 26 Jahre alt, Schlosser, übersandt von Abteilung Professor A. Fraenkel, Untersuchung am 10. Mai 1909. Typische Erscheinungen von Akromegalie am ganzen Körper. Vor 1 Jahr Prellung der linken Hand, nachher Anschwellung des Handgelenks und wegen Schmerzen Arbeitsunfähigkeit durch zwei Wochen; auch seither noch wiederholt schmerzhafte Schwellung. Befund: Druckpunkt am Handgelenk, Bewegungen eingeschränkt. Radiogramm: Plumpes Skelett, Ulna, Radius, Metakarpus II und III auffallend dicht, Weichteile verdickt, entsprechend Akromegalie. Zwischen Schatten von Lunatum, Triquetrum und Radioulnargelenk findet sich ein kleiner, schmaler (6:2 mm) dunkler Schattenherd von einem Knochensplitter. Das breitere Ende liegt nahe dem Triquetrum, die Spitze taucht in den Lunatumschatten. Im Schatten des Mondbeins findet sich ein Aufhellungsherd, der darauf hinweist, dass von distal gerichteter Kante des palmaren Anteiles des Knochens die radial gelegenen $^2/_3$ abgesprengt sind. Im übrigen erscheinen im Bilde sowohl das Mondbein, als auch die anderen Karpalien normal. (Tafel VII, Figur 1.)

Seitenbild, radio ulnare Aufnahme. Palmar vom Schatten des Mondbeins, nahe der volaren Kante des Radius, ist ein etwa 5 mm langer Schattenherd vorhanden, der nicht so schmal ist, als der auf dem Volarbild sichtbare, und quer zur Längsachse des Armes liegt; er rührt vom genannten Knochensplitter her (sogen. „Hypolunatum"). (Tafelfigur 2.)

B. Sogen. „Entartungsformen" und „Kompressionsfrakturen".

a) Radiologische Befunde. (Beschreibung der dorsovolaren Aufnahme.)

Fall II: Zartes, ein wenig atrophisches Skelett. Mondbein nicht deformiert, aber auffallend dunkel, mit einigen kleinen, verschwommenen, fleckigen Aufhellungsherden, in distal-proximaler Richtung ziehend. Die anderen Knochen nicht deutlich verändert, nur zeigt der Stylus radii, die Tuberositas navicularis und triquetri spurenweise arthritische Unebenheit. (Tafelfigur 3, Skizze 2)

Fall III: Plumpes Skelett. Mondbein in der ganzen Partie von der volar-distalen Kante bis zur radialen Gelenkfläche stark aufgehellt, ohne scharfe Abgrenzung distalwärts, mit zarten, verschwommen bogigen Flecken und einer dunklen T-Figur. Die proximale Kontur ist an normaler Stelle erhalten, stellenweise — entsprechend der Atrophie der Spongiosa durch eine feine dunkle Kortikalislinie markiert. Stylus radii etwas unscharf begrenzt, die Tuberositäten von Navikulare und Multangulum maius, Triquetrum und Hamatum stark arthritisch verändert, teils arodiert, teils mit Auflagerungen versehen. (Tafelfigur 4, Skizze 3.)

Fall IV: Lunatum auffallend dunkel, homogen, nur die proximale Zone etwas heller, die proximale Kontur leicht wellig, die übrigen Knochen normal. (Tafelfigur 5, Skizze 4.)

Fall V: Das Mondbein sehr dunkel, fast homogen. Proximale Kontur etwas wellig, die proximo-ulnare Kante in Form eines dunklen, gestielten Knötchens abgesprengt. Der Stiel hängt noch mit dem Körper zusammen, die proximale Verschiebung des Fragments beträgt am ulnaren Ende etwa 1 mm. (Tafelfigur 6, Skizze 5.)

Fall VI: Der proximale Kontur des Mondbeins trägt, und zwar mehr ulnarwärts, gegenüber dem radioulnaren Gelenk, eine etwa 3 mm hohe, kräftige, stachelförmige Prominenz. Diese entspricht wohl einer dorso-volar ziehenden Kante. Rechts und links von ihr ist der proximale überknorpelte Teil des Mondbeins zugrundegegangen. So erscheint der Knochen auch zu niedrig. Die proximale Randzone und die an die distale Gelenkslinie grenzende Zone erscheinen als dunkle Bänder, dazwischen ist die Struktur verschwommen. Die Tuberositas navicularis ist etwas zu rauh. (Tafelfigur 7, Skizze 6.)

Fall VIII: Die proximale Kontur des Mondbeins ist unregelmässig wellig, der proximo-ulnare Teil auffallend hell mit scharfen, dunklen Randlinien; es scheint hier ein Teil des Knochens zu fehlen. (Vom Radius ist im Bilde nur noch der Stylus aufgenommen, er dürfte sowie die Tuberositas navicularis zu rauhe Oberfläche besitzen, der Stylus ulnae scheint eine Auflagerung zu tragen.) (Tafelfigur 9, Skizze 8.)

Fall IX: Mondbein an der radialen Gelenkoberfläche sehr uneben und ganz verschwommen, Struktur unregelmässig, etwas weitmaschig, verschwommen, Schattenintensität im ganzen deutlich vermehrt. Die anderen Knochen normal, nur Stylus radii und Tuberositas navicularis etwas zu rauh. (Tafelfigur 10, Skizze 9.)

Befund $3^1/_4$ Jahre später. Noch immer Schmerzen bei Anstrengung, Beweglichkeit des Handgelenks gut. Mondbein noch etwas dichter geworden, deutlich verkleinert, Struktur sehr verschwommen, proximale Oberfläche ebenfalls, proximo-ulnare Ecke von einem über hanfkorngrossen, verschwommen begrenzten Aufhellungsherd eingenommen. Die arthritische Veränderung am Stylus radii und Tuberositas navicularis ein wenig fortgeschritten. (Tafelfigur 11.)

Fall X: Das Mondbein ist etwas dunkler als die anderen Knochen, es trägt an der proximo-radialen Ecke einen Fortsatz und enthält nahe der proximalen Kontur im Innern zwei feine wellige

Schattenstreifen. Im übrigen ist das Strukturbild normal. Die anderen Knochen sind nicht verändert, höchstens ist die Tuberositas navicularis verstärkt. (Tafelfigur 12, Skizze 10.)

Fall XI: Das Lunatum ist stark deformiert, dunkel und mit mehreren quer durchziehenden, schwarzen Zonen versehen, die proximal scharf abgegrenzt sind und distal mehr verschwimmen. Zwischen diesen Linien liegen etwa $1^1/_2$ mm breite hellere Zonen. Die triquetrale, navikulare und proximale Oberfläche sind uneben, von letzterer ist ein Teil gar nicht zu sehen, weil das Lunatum in den Radius gleichsam versenkt aussieht — entsprechend einer Vertiefung (Auflockerung und Ausschleifung) der Gelenkfläche des Radius. Auch gegenüber dem Navikulare ist die Gelenkfläche des Radius uneben, der Stylus radii oberflächlich leicht porotisch und uneben. Die proximale Fläche des Navikulare ist scharf konturiert, nur die Tuberosität zu rauh. Das Triquetum ist auffallend dunkel, stellenweise etwas uneben, das Pisiforme verschoben, der Stylus ulnae etwas deformiert und mit einem Ossifikationspunkt im Ligament versehen. Die Handwurzel ist durch Usur des radiokarpalen Gelenks verkürzt. Die Karpalien der zweiten Reihe erscheinen normal. (Tafelfigur 13, Skizze 11.)

Fall XII: Von der dunklen distalen Gelenkslinie dehnt sich der Schatten des Mondbeins proximalwärts nur wenig weit aus. Dies rührt zunächst von der Destruktion der proximalen Reihe ab — dieser erscheint hell, zeigt als Strukturzeichnung fast nur einige querverlaufende bogige Linien, parallel der unebenen, proximalen Kontur. Zweitens erklärt sich die geringe Längsausdehnung der genannten Partie durch dorsale Subluxation des Knochens — um das Kapitatum herum; so sehen wir auch den Schatten des dorsalen Mondbeinabschnittes weit in den Schatten des Kapitatum reichend. Diese dorsale Partie ist durch eine stellenweise 1 mm breite, gerade, helle Zone von der volaren Partie geschieden, als ob ein dorsales Stück abgebrochen wäre. Der navikulare und triquetrale Teil des Mondbeinschattens ist ebenfalls hell, an der distal-ulnaren Ecke ist ein isoliertes rundliches, dichtes, scharf umschriebenes Knochenstückchen von Hirsekorngrösse zu sehen, wohl herausgesprengt. Das Lunatum erscheint in die Gelenkfläche des Radius nicht eingesunken. Stylus radii, Tuberositas navicularis und Multanguli maioris, sowie triquetri und hamati arthritisch aufgelockert. Auch die distale Gelenkfläche des Radius und die Oberfläche des radio-ulnaren Gelenks erscheinen etwas uneben. Weichteile des Handgelenks (Kapsel) verdickt. (Tafelfigur 14, Skizze 12.)

b) Klinisch-radiologische Beobachtungen.

Fall VII: Therese K...m, 22 Jahre alt, Dienstmädchen, Untersuchung am 4. Jan. 1910. Patientin wird von der chirurgischen Abteilung (Professor A. Fraenkel) übersandt mit der Frage, ob der Druckpunkt in der Gegend des Mondbeins an der rechten Hand von einer Fraktur des Knochens herrühre.

Anamnese: Vor einem Jahre hob das Mädchen mit der rechten Hand ein schweres, mit Wasser gefülltes Schaff (etwa 50 Liter enthaltend) vom Boden in die Höhe; sofort empfand sie im Handgelenk einen heftigen Schmerz und es krachte dabei. Das Gelenk schwoll stark an, namentlich dorsal, und blieb durch einige Tage geschwollen. Durch 6 Wochen arbeitete Patient wegen Schmerzhaftigkeit der Region nicht. Das Gelenk blieb auch in der Folgezeit empfindlich. Vor 3 Wochen trat neuerdings beim Heben eines Wasserschaffes heftiger Schmerz an derselben Stelle auf, und seitdem ist der Zustand verschlechtert.

Befund. Mittelgrosses Individuum von mässigem Kräfte- und Ernährungszustand. Bei Betrachtung des rechten Handgelenks ist zunächst keine Veränderung zu erkennen, erst bei genauerem Zusehen fällt uns — nachträglich — auf, daß die Gegend des Radiokarpalgelenks am Dorsum manus in der Mitte eine Spur flachprominent ist, im Vergleich mit der anderen Hand. Bei Beugung des Handgelenks wird die Prominenz der Lunatumgegend deutlicher und dieser Punkt ist auf Druck sehr schmerzhaft.

Die aktiven Bewegungen des Handgelenks sind eingeschränkt, die Beugung und Abduktion (ulnarwärts) ein wenig, die Überstreckung und Adduktion bedeutend. Passive Bewegungen können in größerem Ausmaß vorgenommen werden, sie sind aber sehr schmerzhaft, die Schmerzen sitzen an dem genannten Punkte; zuweilen ist dabei leises Krachen zu hören.

Linke Hand normal.

Röntgenbefund (dorsovale Aufnahme). Im Mondbeinschatten ist ein sehr dunkler Kern vorhanden, navikularwärts, triquetrumwärts und namentlich proximal besteht — ohne scharfe Grenze — beträchtliche Aufhellung. Die proximale Kontur verläuft wellig in mittlerer flacher Prominenz und zeigt eine feine Kortikalislinie. Die anderen Knochen erscheinen normal. (Tafelfigur 8, Skizze 7.)

Fall XIII: Anna S., 28jährige Agentenfrau. Übersandt von Chir. Abteilung Prof A. Fraenkel wegen Schmerzen im rechten Handgelenk. Untersucht am 19. V. 1909.

Patientin ist gestern beim Abspringen von der Tramway gestürzt und zwar auf die rechte Hand aufgefallen. Erst als die Röntgenuntersuchung eine alte Mondbeinläsion ergeben hatte, erzählte die



Frau, daß die Hand bereits seit ca. 10 Jahren krank sei; damals war sie „durch drei Tage ganz steif“. Von Trauma gibt sie nichts an, es soll Verkühlung (!) gewesen sein. Das Handgelenk wurde mit Salbe behandelt und dann stets warm gehalten. Es blieb empfindlich, Patientin konnte stets lange schreiben ohne Schmerzen, bekam aber nach Ausreiben oder Waschen Schmerzen. (Nach einer brieflichen Mitteilung vom 20. März 1910 ist der Zustand nun wieder der alte. Schmerzen bestehen für gewöhnlich nicht.)

Befund nach dem Unfall: leichte Verdickung des Handgelenkes, Bewegungseinschränkung und Schmerzhaftigkeit.

Volarbild. Das Mondbein erscheint in den distalen zwei Dritteln zu dunkel, aber nicht deformiert, das proximale Drittel ist aber im Bilde nur als ein sehr heller, verschwommen begrenzter Schatten zu sehen, in welchem mehrere schmale, bogige Schattenstreifen parallel zur proximalen Oberfläche ziehen. Die Grenze zwischen destruiertem aufgehellten und erhaltenem verdichteten Teil ist durch eine leicht wellige, proximal flach konkave, schmale Schattenzone markiert, welche proximalwärts ziemlich deutlich abgegrenzt ist, distalwärts aber allmählich verläuft. Das Mondbein ist in die offenbar vertiefte Gelenkfläche des Radius versenkt, die Handwurzel also verkürzt. Stylus ulnae etwas aufgehellt, Triquetrum stellenweise leicht uneben konturiert; die anderen Karpalien erscheinen normal. (Tafelfigur 15, Skizze 13.)

Seitenbild, radioulnare Aufnahme. Das Mondbein deutlich zu sehen, stark deformiert: auch hier fehlt der proximale Teil des normalen Mondbeinschattens, der dichte (zu dichte) Schatten des Knochens schliesst proximal durch einen fast geraden, und ganz flach konvexen, leicht welligen Kontur ab, mit dunklerer Grenzlinie; dann folgt eine helle Partie mit einigen zarten, mässig dunkeln, leicht verschwommenen, wellig und der — nicht sichtbaren — proximalen Kontur parallelen Linien versehene Zone. Das Lunatum ist in die vertiefte Gelenkfläche des Radius eingesenkt. Die dorsale Kontur des Mondbeins zeigt nahe der dorso-distalen Kante einen kaum hanfkorngroßen von dunklerer Zone umgebenen Defekt; oberhalb von diesem liegt der „freie“ Schatten eines unregelmäßigen, porösen über hanfkorngrossen Knochenstückchens, das herausgerissen erscheint. (Tafelfigur 16, Skizze 14)

Fall XIV. Hermann R., 42 Jahre alt, Mechaniker, übersandt von chirurch. Abteilung Professor A. Fraenkel. Untersuchung am 5. Februar 1907 wegen Schmerzen und Bewegungseinschränkung im rechten Handgelenk.

Anamnese. Etwas untermittelgroßer plumper Mann von kräftigem Knochenbau. Er leidet „seit einigen Wochen“ an Schmerzen im rechten Handgelenk; erst nach eindringlichen Befragen führt er sie auf Überanstrengung beim Exerzieren mit dem Gewehr, und zwar bei grosser Kälte (im Monat Februar) im 22. Lebensjahr zurück. Er erinnert sich nicht, bereits während der Übung einen plötzlichen Schmerz verspürt zu haben, sondern es traten erst beim Einrücken in die Kaserne Schmerzen im rechten Handgelenk auf; die Hand war angeblich nicht geschwollen, konnte aber kaum bewegt werden. Zwei Tage später liess sich Patient vom Regimentsarzt untersuchen, dieser fand keinerlei Läsion vor und verweigerte die Marodemeldung. Der Mann hatte nun durch die folgenden Monate bedeutende Schmerzen, wurde aber für einen Simulanten gehalten und, wenn er nicht den gewöhnlichen Dienst tun wolle, mit Einsperren bedroht. Die Beschwerden sind seit dem Unfall oft und oft wiedergekehrt, zuweilen schwillt das Handgelenk an, wird sehr schmerzhaft und ganz gebrauchsunfähig. Einen Sturz hat Patient nie erlitten.

Klinischer Befund. Das rechte Handgelenk zeigt keine allgemeine Verdickung, es findet sich aber volar in der Gegend des Navikulare eine zirkumskripte, knochenharte Prominenz von über Linsengröße, die den Bewegungen der Hand folgt, und auf Druck sehr schmerzhaft ist. Keine Crepitation. An der Dorsalseite ist keine Prominenz zu erkennen, aber die Lunatumgegend ist hier auf Druck schmerzhaft. Auch Druck auf das Kapitulum metacarpi III löst Schmerzen in der Mondbeingegend aus. Die Bewegungen des Handgelenkes sind nach allen Richtungen eingeschränkt, namentlich dorsal- und volarwärts. Dabei keine Krepitation. Versuche, die passiven Bewegungen zu forcieren, sind schmerzhaft. Die Entfernung vom Stylus radii zum Capitulum metacarpi II beträgt dorsal 7,2 cm, während die Distanz an der linken, ganz normalen Hand 8,2 cm ist.

Drei Jahre später: am 26. II. 1910, ergibt die Nachuntersuchung denselben klinischen und radiologischen Befund; die Beschwerden sind eher stärker geworden.

Radiologischer Befund 5. II. 07. Volarbild. Von der proximalen Partie des Lunatum scheint ein grosser Teil zu fehlen, namentlich auf der navikularen Seite. Von der dunklen distalen Gelenkslinie erstreckt sich proximalwärts eine etwa dreieckige Zone mit scharfer navikular gerichteter Spitze, hier ist aber der Knochen bis zur genannten Kante defekt. Die dichte, und zwar abnorm dichte Partie enthält zwei verschwommene ovale hellere Stellen und grenzt sich proximal durch eine fast gerade, nur leicht wellige, ziemlich scharfe Kontur ab, von hier bis zum dichten Radiusschatten liegt ein homogener, ziemlich heller Schatten, mit ziemlich scharfer lateraler (ulnarer) Kontur (wohl dem Mondbein, vielleicht aber dem Radius angehörig?). Auch das Triquetrum erscheint zu dicht (abgesehen von der Deckung mit dem Pisiforme). Der Stylus ulnae ist verdickt, abgebrochen und pseudar-



throtisch. Tuberositas triquetri und navicularis, sowie Oberfläche des Radius, namentlich des Stylus arthritisch rauh. Wenn auch der dichte Teil des Mondbeins nicht in die Radiusfläche eingesunken erscheint, so ist doch die Handwurzel verkürzt. Das Lunatum ist vom Capitatum ulnarwärts abgeglitten (bzw. letzteres von ersterem radialwärts), was sich durch die Abschrägung des proximalen Lunatumteiles erklärt. Weichteile verdickt. (Tafelfigur 17, Skizze 15.)

Kantenaufnahme der Hand, radioulnar. Das Lunatum ist sehr stark abgeplattet, der proximale Teil fehlt, hier ist die Kontur unregelmässig wellig, der Schatten ist im allgemeinen sehr dunkel und von eigentümlichen Bogenlinien durchzogen. Die Gelenkfläche des Radius ist stark unregelmäßig ausgehöhlt, auch die Kanten des Radius sind leicht deformiert. (Tafelfigur 18, Skizze 16.)

Fall XV. Anton F., 38 Jahre alt, Steinbrecher. Untersuchung an der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich von Herrn Dr. Algyogyi (Vorstand Dr. N. Dohan) am 26. Februar 1910.

Patient ist vor zwei Monaten auf die linke Hand aufgefallen, und zwar bei gebeugtem Handgelenk auf den Handrücken. Schmerzen und Verdickung des Handgelenks, Bewegungen nach allen Seiten stark behindert, besonders nach dem Dorsum und den Seiten hin, während die Beugung verhältnismäßig gut vor sich geht. Dorsal in der Gegend des Navikulare und Lunatum eine lokale, auf Druck schmerzhafte, leichte Prominenz.

Vorlarbild. Mondbeinschatten stark verändert in Form und Struktur, und zwar ganz ähnlich wie im Falle XIV, nur ist der Schatten nicht abnorm dunkel; das Lunatum erscheint zu klein, die Struktur verschwommen grobfleckig, die proximale Kontur unregelmäßig wellig, verschwommen aufgehellt. Die Seitenteile von Hamatum und Triquetrum, ferner das Tuberkulum navicularis und der Stylus radii oberflächlich aufgelockert. (Tafelfigur 19, Skizze 17.)

Radio-ulnare Kantenaufnahme der Hand. Mondbeinschatten abnorm dunkel, stark abgeplattet, grobstreifig strukturiert. Die proximale Kontur besitzt ausser der normalen Konvexität noch je eine weiter dorsal und weiter volar sitzende. Hier ist der sonst verschmälerte Schatten kolbig verdickt; dorsal scheint ein atrophisches abgesprengtes Stück vorhanden zu sein. (Tafelfigur 20, Skizze 18.)

Fall XVI[1]. Franz M., 35 Jahre alt, Motorführer bei der Elektrischen Strassenbahn. Übersandt von neurologischer Abteilung (Professor M. Benedikt). Untersuchung am 3. II. 1909. Patient leidet „seit einem Jahre" an reissenden Schmerzen im linken Handgelenk; die Schmerzen strahlen auf den Vorderarm (Ulnarseite) und in geringerem Masse über den Ellbogen hinaus auf den Oberarm aus, zuweilen in die Finger. Solche Anfälle treten auch bei Nacht auf. Seit mehreren Wochen ist das Handgelenk geschwollen und steif. Schon „seit 3—4" Jahren ist das Handgelenk nicht in Ordnung.

Am rechten Handgelenk bestehen angeblich keine Beschwerden.

Patient will zunächst kein Trauma erlitten haben. Auf längeres Befragen teilt er aber doch mit, vor etwa 12 Jahren von einer Scheune, 6—7 m hoch, gestürzt und auf die vorgestreckten Hände aufgefallen zu sein. Er soll dann nur einen Tag lang an schmerzhafter Schwellung des linken Handgelenks gelitten und am nächsten Tag wieder seinen Dienst als Kutscher verrichtet haben. Seit sieben Jahren ist er Motorführer; er kann seinen Beruf gut ausüben und hat angeblich nicht einmal beim Kurbeldrehen Schmerzen.

Befund: Mittelgrosser Mann von kräftigem Knochenbau, mässig entwickelter Muskulatur und normalem Fettpolster. Linkes Handgelenk dorsal in der Gegend des Navikulare, und zwar am stärksten bei Beugung oder Ulnarflexion des Gelenks, eine kleine rundliche, harte Prominenz ($1^1/_2$ cm Dm.), die sich ein wenig mitbewegt, und auf Druck nicht schmerzhaft ist. Beugung des Handgelenks gut ausführbar, Dorsalflexion aufgehoben, Ulnar- und Radialflexion mässig eingeschränkt. Passive Bewegungen in etwas grösserem Umfang möglich und dabei kein Schmerz. Hie und da ein leichtes Knacken. Daumen- und Fingerbewegungen gut ausführbar. Vorder- und Oberarm haben links um 1 cm geringeren Umfang als auf der rechten Seite.

Rechtes Handgelenk normal konfiguriert, nur bei genauem Suchen (nach Aufnahme des Radiogramms) findet sich dorsal in der Lunatumgegend vielleicht eine stärkere Unebenheit, querverlaufend, knochenhart, auf Druck nicht schmerzhaft. Die dorsale Kante des Radius ist in der Schiffbeingegend wulstig. An der Beugeseite (Dorsalflexion nicht möglich!) nichts Pathologisches tastbar.

Bewegungen des Gelenks genau so eingeschränkt, wie an der linken Hand, auch passive Bewegungen nicht schmerzhaft, ab und zu leichtes Knacken.

Radiologischer Befund, Volaraufnahmen.

Linke Hand. Mondbein völlig normal, höchstens an der gegen das Navikulare gerichteten Gelenkfläche leicht arodiert (zarter Aufhellungsherd hier). Der Schatten des Navikulare ist hoch-

[1]) Vgl. Demonstration in der K. k. Gesellschaft der Ärzte, Wien, 25. II. 1910, Wiener klin. Woch. 1910, p. 340. Damals wurden die Frakturen als direkte Folgen des Traumas hingestellt; unsere heutige Auffassung wird weiter unten ausgeführt werden.



gradig pathologisch; namentlich von dem proximalen Anteile sind nur einige deformierte, grobzackige, dunkle, sich zum Teil deckende Schattenherde vorhanden, nur die Gelenkflächen gegen Multangulum majus und minus, sowie ein kleiner Teil der proximalen, gegen Lunatum und Radius gerichteten Oberfläche sind glatt. (Tafelfigur 21.)

Rechte Hand. Das Mondbein ist sehr verkleinert und stark deformiert. Von der Kapitatumkontur ersteckt sich an der triquetralen Seite eine dunkle, dreieckige Schattenzone proximalwärts, ohne die proximale Kontur zu erreichen, an der Spitze einen ganz kleinen, runden Aufhellungsherd enthaltend. Im übrigen sehen wir vom Körper des Mondbeins nur einen kleinen, durchschnittlich normal dunklen, aber unregelmässig verschwommenfleckigen Schatten — als ob der Knochen sehr porotisch, z. T. krümmelig umgewandelt wäre. Die normale proximale Kontur findet sich höchstens gegenüber der Ulna vor, weiterhin ist eine unregelmässige Kontur vorhanden und navikularwärts findet sich ein doppelbogiger Schattenstreifen, der wohl auch noch dem Lunatum angehört. Die Gelenkfläche des Radius scheint etwas vertieft zu sein, die Handwurzel verkürzt. Die Tuberositas triquetri und navicularis, sowie der Stylus radii sind leicht arthritisch aufgelockert, im übrigen sind alle Knochen normal, speziell auch die proximalen Konturen vom Triquetrum und Navikulare. (Tafelfigur 22, Skizze 19.)

Kantenaufnahme der beiden Hände, bei Einwärtsrotation der Oberarme, Pronation der Vorderarme und somit daumenseitigem Aufliegen der Hände auf der Platte ulno-radial projiziert. An der linken Hand ist das Bild der Karpalknochen pathologisch, doch lassen sich Einzelheiten schwer differenzieren; dorsal ist eine grosse, unregelmässig zackig konturierte Prominenz vorhanden, vielleicht einem Bruchstück des Navikulare angehörig. Die Gelenkfläche des Radius ist abnorm stark ausgehöhlt und die dorsale Kante deformiert.

An der rechten Hand sieht man vom Lunatum zwei unregelmässig dreieckige resp. birnenförmige Schattenherde, einen dorsalen und einen volaren, die durch eine schmale Brücke zusammenhängen. Weiter proximal, durch eine helle bis zu 2 mm breite Zone getrennt, findet sich ein ungleich breiter und unterbrochener Schattenstreifen, der zum Mondbein gehören dürfte. Pisiforme und gegenüberliegender Teil des Triquetrum leicht deformiert. Gelenkfläche des Radius stärker unregelmässig ausgehöhlt. (Tafelfigur 23, Skizze 20.)

Die am 18. II. 1910 vorgenommene Nachuntersuchung ergibt nahezu denselben klinischen und radiologischen Befund. Die vor einem Jahre vorhandenen Störungen an der linken Hand sind damals bald geschwunden. Patient hat keine Beschwerden und versieht seinen Dienst anstandslos.

Unsere Beobachtung a stellt jene Form der Absprengung am Lunatum vor, welche früher als „Hypolunatum" bezeichnet wurde. Wir werden uns mit dieser Verletzungsform hier nicht weiter beschäftigen.

Die übrigen 16 Fälle von isolierter Mondbeinerkrankung gehören nach dem Röntgenbefund mit den früher angeführten fremden Fällen von „Entartungsform" und „Kompressionsfraktur" in ein und dieselbe Gruppe und zeigen im Radiogramm dieselbe Veränderung des Mondbeins, die Pfitzner an vier anatomischen Handpräparaten beobachtet hat. Dazu kommt der erwähnte Operationsbefund von Gross. Somit stehen uns **etwa drei Dutzend Fälle** zum Studium der sogenannten „Entartungsformen" und „Kompressionsfrakturen" des Lunatum zur Verfügung.

In Beob. XVI haben wir einen Fall von doppelseitiger isolierter Karpalfraktur vor uns, offenbar nach einem Sturz aus grosser Höhe vor etwa 12 Jahren. An der linken Hand des Mannes liegt eine isolierte Fraktur des Navikulare vor, mit Zerfall zu mindestens zwei sehr stark deformierten, grobzackigen, eburnisierten Fragmenten; dabei sind die Gelenkflächen des Radius, der Stylus radii, die navikulare Gelenkfläche des Lunatum und der Stylus ulnae leicht deformiert, die Knochen im übrigen aber keineswegs atrophisch oder deformiert. An der rechten Hand zeigt sich dagegen das Lunatum isoliert gebrochen, etwa in zwei grosse und mehrere kleine Stücke zerfallen, stark deformiert, sehr verkleinert und hochgradig porös-krümelig. Wie die Frakturen aufzufassen seien, wird weiter unten besprochen werden. Hier sei erwähnt, dass auch Blau einen Fall von doppelseitiger isolierter Karpalfraktur beschrieben hat; sein Fall IV betrifft einen 22 Jahre alten Soldaten mit Bruch des Navikulare an beiden Händen.

D. Beschreibung der Röntgenbefunde.

Es handelt sich bei unseren Fällen im wesentlichen um eine isolierte Erkrankung des Mondbeins; die an anderen Knochen der Handwurzelregion sitzenden Veränderungen sind verhältnismässig geringfügig und — mindestens zum Teil — sekundärer Art, das Mondbein allein ist hochgradig und bis ins Innere verändert. Bei den Fällen, wo gleichzeitig mit dem Lunatum ein anderer Knochen der Region schwer affiziert und zwar frakturiert ist [der Stylus ulnae (Fall XIV), die Epiphyse des Radius (Lilienfeld), der Metacarpus V (Fall I)], finden wir dieselbe schwere Veränderung des Mondbeins und untergeordnete Erkrankung der anderen Nachbarknochen vor. Dass meist im wesentlichen eine isolierte Affektion des Lunatum vorliegt, hat, wie erwähnt, bereits Pfitzner für seine Fälle hervorgehoben. Nur in den Fällen von Schmiz und Blau war gleichzeitig das Navikulare erweicht und frakturiert. (Ich habe auf Beschreibung derartiger kombinierter Fälle verzichtet.)

Die Erkrankung findet sich — es ist dies an der überwiegenden Mehrzahl der Fälle deutlich — vor allem an dem proximalen Anteile des Knochens. Es war dies ebenfalls bereits Pfitzner an seinen Präparaten aufgefallen, der hervorhob, dass die Destruktion des proximalen Teiles mit dem guten Erhaltensein des distalen Teiles, speziell auch der Gelenkflächen für das Capitatum, Triquetrum und Navikulare kontrastiere. Die Zerstörung gerade des proximalen Teiles des Lunatum dokumentiert sich ferner sehr deutlich im Röntgenbilde in den Fällen von Blau (XIV), Hirsch (III) und Ebermayer (XII und XIII). Die meisten unserer Radiogramme zeigen dieselbe gesetzmässige Lokalisation der stärksten Veränderung am proximalen Teile.

Die Veränderung des Lunatum betrifft sowohl 1) die Form als auch 2) die Struktur des Knochens. Beide Erscheinungen können hohen Grad erreichen; unsere Fälle wurden derart mit Nummern versehen und in der Tabelle angeordnet, dass der Grad der Affektion im allgemeinen von I bis XVI zunimmt. Es sollen im folgenden vor allem die eigenen Beobachtungen beschrieben werden, auf fremde Fälle soll nur hie und da hingewiesen werden.

Volaraufnahmen der Hand.

Formveränderung. Bei I, II, III und VII ist die Form des normalen Mondbeinschattens nahezu erhalten und fast nur die Struktur verändert; bei den meisten Fällen ist aber die Gestalt des Knochens deutlich oder sogar stark verändert, und zwar vor allem an dem proximalen, die radiale Gelenkfläche tragenden Teile.

Meist ist eine mehr oder weniger weit fortgeschrittene Destruktion des proximalen Teiles vorhanden. Dies zeigt sich bei zahlreichen eigenen Fällen und mehreren fremden Beobachtungen (so bei Ebermayer) an der in glatter Wellenlinie oder unregelmässig verschwommener Linie verlaufenden proximalen Kontur; oder an dem Fehlen des ganzen normalen proximalen Abschnittes, an dessen Statt eine helle, oft von mehreren ziemlich parallel der ursprünglichen Kontur verlaufenden zarten Schattenlinien durchzogene Zone vorhanden ist. Es ist dies an unseren Fällen X, XI, XII, XIII, XIV und XV schön zu sehen. Die helle Zone kann mehrere Millimeter breit sein, ihre proximale Begrenzung ist zuweilen unsichtbar (Eintauchen in den Radiusschatten), ihre distale Grenze gegen die dunkle Partie ziemlich scharf. Es können 2 – 5 parallele Linien vorhanden sein, oder mehrere sich z. T. kreuzende Bogenlinien; von Linie zu Linie kann der Schattenton stufenweise abnehmen. Mit dieser proximalen Destruktion geht natürlich eine Verminderung des Höhendurchmessers des Knochens einher. Die Abflachung des proximalen Abschnittes betrifft zuweilen mehr den triquetralen (VIII) oder mehr den navikularen Teil (XII, XIV und XV), so dass das Lunatum abgeschrägt erscheint. Bei Fall VI erhebt sich inmitten der proximalen Kontur eine starke „Spitze“ — in Wirklichkeit wohl Leiste, und zwar (bei Mittelstellung der Hand) gegenüber dem radio-ulnaren Gelenkspalt; man erhält hier besonders deutlich den Eindruck, dass das Lunatum abgeschliffen worden

ist, und zwar in diesem Falle bei Fehlen der Cartilago triangularis, namentlich an Radius und Ulna, mit Erhaltenbleiben eines zwischenliegenden leistenförmigen Anteiles.

In anderen Fällen ist der zerstörte proximale Teil des Lunatum in Trümmer zerfallen. So macht Pfitzner auf den Zerfall dieses Teiles in mehrere kleine, unförmige, durch Bandmassen ziemlich locker zusammengehaltene Fragmente aufmerksam. Hirsch findet in seinem III. Falle das proximale Drittel fehlend, an seiner Stelle nur einige „Knochensplitter". Oder man findet im Bilde eine Ecke (meist die ulnare) abgesprengt, sie hängt nur noch durch einen kurzen Stiel mit dem Körper des Lunatum zusammen, so bei Fall II von Hirsch, bei Figur 9 von Grashey, in unseren Fällen V und XII. Offenbar ist der durch einen vorausgehenden Prozess bereits brüchig gewordene Knochen durch spätere mechanische Insulte zerfallen. Zuweilen beruht aber die Verminderung des Höhendurchmessers des Lunatumschattens auf einem Zusammengedrücktsein des Knochens.

Nur ausnahmsweise glaubt man eine Deformation des proximalen Teiles im Sinne einer Knochenapposition zu finden; entweder ist am navikularen oder triquetralen Rande des Lunatum eine verschwommene und hell erscheinende, unregelmässige, poröse, kleine Auflagerung vorhanden, so dass die proximale Gelenkfläche in radio-ulnarer Richtung verlängert ist, oder es ist die Lunatumkontur an einer proximalen „Ecke" zu einer scharf konturierten massiven „Spitze" ausgezogen, vielleicht entsprechend einer dorsovolar verlaufenden Leiste, und zwar an der radialen oder ulnaren Ecke. Doch dürfte diese Apposition zweiter Art oft nur durch Destruktion des Nachbargebietes vorgetäuscht sein.

Die proximale Kontur findet sich also meist 1) gegen die distale (capitäre) Gelenklinie hin vorgeschoben, es fehlt ihr 2) die normale Glattheit und 3) fehlt ihr die normale, bedeutende und schön gleichmässige Konvexität, die Kontur ist vielmehr verschwommen

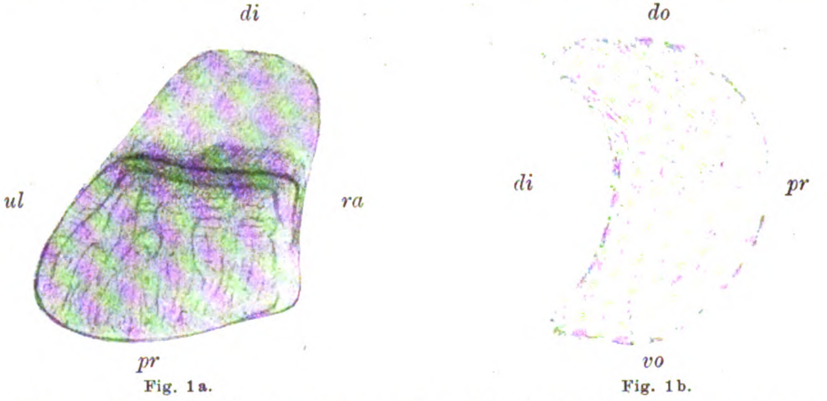


Fig. 1a. Fig. 1b.

Fig. 1a. Normales Mondbein der rechten Hand in der dorso-volaren Aufnahme. Der obere, hellere, schmälere und homogene Teil des Schattens rührt von dem dorsalen Abschnitte (etwa Drittel) des Knochens her, die obere Kontur stellt die dorsale Kantenlinie dar; der untere, dunklere, breitere und fein strukturierte Teil des Schattens stammt von der Hauptmasse des Knochens Die lange, sehr dunkle, leicht geschwungene Querlinie ist das durch tangentiale Strahlen entworfene Bild der Kortikalis der Incisura semilunaris (Pfanne für das Capitatum) und soll als distale Gelenklinie bezeichnet werden. Die darüber und mehr rechts gelegene Kontur und der darunter liegende Schattenbezirk rührt von der volaren Kante und dem volaren Abschnitte des Knochens her: volare Kantenlinie und volarer Schattenbezirk; dieser erstreckt sich abwärts bis über die distale Gelenklinie hinaus und enthält dicht unter derselben eine ihr parallele, etwas kürzere Schattenlinie, diese dürfte den Teil des volaren Knochenabschnittes markieren, wo in Fig. 1b „vo" steht. Natürlich hängt die Gestalt des Mondbeinschattens und Lage der drei Querlinien von der Stellung des Handgelenkes zur Platte und von der Röhrenstellung ab; wir machen die Volaraufnahme bei Streckung der Hand und Normalstellung der Röhre, i. e. Fokus senkrecht über der Mitte des Radiokarpalgelenks, etwa 40 cm von der Platte entfernt.

ul ulnar, *ra* radial, *pr* proximal, *di* distal, *do* dorsal, *vo* volar.

Figur 1b. Mondbein in der Kantenaufnahme der Hand. Keine Struktur erkennbar.

Vergrösserung bei beiden Figuren 2 : 1.

oder unregelmässig grobwellig-zackig und verläuft im grossen Ganzen nicht in proximalkonvexem Bogen, sondern gerade. Die auf den Kantenbildern der Hand sichtbaren Zacken sind als Leisten aufzufassen und entsprechen wohl den untereinander zum Teil parallelen Schattenlinien auf der dorso-volaren Aufnahme, welche die Kuppenlinien der einzelnen Leisten sind.

Strukturbild. Die Innenbeschaffenheit des Mondbeinschattens ist in allen unseren eigenen und fremden Fällen verändert, entweder ein wenig, so bei Fall II (wo auch die äussere Gestalt des Knochenschattens noch gut erhalten ist), oder beträchtlich. Statt des gleichmässigen, mässig dunklen Tones und der ziemlich scharfen, gleichmässigen, feinnetzigen Spongiosazeichnung des normalen Bildes zeigt in unseren Fällen der Lunatumschatten oft eine unregelmässige, verschwommene Fleckung mit abwechselnden helleren und dunkleren Herden; er erscheint meist im ganzen als zu dunkel. Und so sticht das Lunatum in den meisten Fällen durch seine unregelmässige Form, durch die Fleckung und den dunklen Ton schon bei oberflächlicher Betrachtung des Handbildes unter den Karpalien heraus. Das abnorme, fleckige Strukturbild ist in den Fällen von Oberst, Grashey, Ebermayer und in allen unseren Fällen zu sehen. Ich spreche dabei von der Beschaffenheit der von der distalen Gelenkslinie bis zur proximalen Kontur reichenden Partie, also vom Bilde des Hauptanteiles und volaren Teiles des Knochens; das Bild des dorsalen Teiles ist auf unseren dorso-volaren Aufnahmen aus technischen Gründen zu unscharf, als dass man über die Beschaffenheit seines Innern etwas aussagen könnte. Die erwähnte breite, helle, zuweilen von parallelen Linien durchzogene Zone, welche in vielen Fällen den proximalen Abschnitt des Lunatumschattens ersetzt, ist der Ausdruck sowohl eines durch Abschleifung und Zerfall entstandenen Defektes als auch einer schweren Strukturveränderung dieses Teiles: einer Entkalkung. Aber auch ohne erkennbaren äusseren Defekt, und zwar in grosser Ausdehnung kann der Schatten des Mondbeins hochgradig aufgehellt sein, so bei Fall III, der eine ausgebreitete, fast gleichmässige, homogene Aufhellung und nur in der Mitte eine sehr dunkle T-Figur zeigt. Die starke Aufhellung entspricht hier einer bedeutenden Entkalkung der Spongiosa und dementsprechend stellt sich die noch erhaltene Kortikalis als feine dunkle Grenzlinie dar. (Eine solche dunkle Grenzlinie fehlt im normalen Bilde.) Bei floridem Prozess dürfte es sich um Erweichung des Knochens (Osteomalazie), beim Endausgang um Atrophie des Knochens (Osteoporose) handeln.

Verdunklung des Schattens entspricht einer Verdichtung des Knochens (Eburnation); sie ist entweder unregelmässig fleckig angeordnet (II), oder betrifft einen seitlichen Abschnitt (VIII), oder das Zentrum (Kernschatten bei VII), oder die distale (Ebermayer), oder proximale Randzone. So zeigt Fall VI am unregelmässigen, zahntragenden Defekt eine breite, dunkle Randzone. Oder die Verdunklung betrifft fast den ganzen Knochenschatten zwischen der distalen und proximalen Gelenklinie und ist entweder ganz homogen (totale Eburnation bei IV, V und bei Grashey) oder enthält einen oder mehrere kleine, rundliche, verschwommene Aufhellungsherde (XIV, XV, XVI und bei Oberst), entsprechend in die Tiefe reichenden oder zentralen Kavernen.

Kantenaufnahmen der Hand.

Kantenaufnahmen der Hand (z. B. radio-ulnare Projektionen) geben uns die zum Verständnis notwendige Ergänzung; solche Aufnahmen wurden von Wittek, Grashey und Ebermayer, ferner in unseren Fällen XIII bis XVI angefertigt. Wir sehen darin die Gestalt des Lunatum im dorso-volaren und anterio-posterioren Durchmesser. In den Fällen, welche im dorso-volaren Bild eine Verkleinerung des Knochens und Ersatz des proximalen Teiles durch ein helles, von welligen Linien durchzogenes Feld zeigen, erscheint in der Kantenaufnahme der Knochen besonders stark „abgeplattet und breitgedrückt", der dorso-volare Durchmesser ist vergrössert, der proximo-distale stark verringert („Wurstform"), die normale proximale Prominenz mit regelmässiger scharfer Kontur fehlt und die proximale Kontur ist abgeflacht, zuweilen



geradlinig oder aber unregelmässig wellig oder zackig und verschwommen — ähnlich wie im Volarbild —; die Struktur ist ganz abnorm, es wechseln hellere und dunklere Felder miteinander ab und man findet eigentümliche, wellige, dunkle Linien im Innern vor. Dorsal kann (XV) ein knopfartiger Aufsatz vorhanden sein. Die distale konkave Gelenkfläche ist verhältnismässig gut erhalten, aber zuweilen seichter als normal. Bei XVI scheint der Knochen in zwei Teile, einen dorsalen und volaren, zerfallen, die vielleicht nur durch einen schmalen, bindegewebigen Strang verbunden sind.

E. Wesen und Entstehung der Veränderung.

Die Deutung, welche die Veränderung des Lunatum erfahren kann, ist eine verschiedene:

1. Es könnte eine angeborene Missbildung, eine Entwicklungsstörung vorliegen — Pfitzner weist auf diese Möglichkeit hin. „In diesem Falle könnte man sogar daran denken, ein Lunatum proximale und ein Lunatum distale zu konstruieren und nur das erstere betroffen sein zu lassen." Wir können von dieser Annahme, die Pfitzner selbst nicht gerade für wahrscheinlich hält, absehen.

2. Es handelt sich vielleicht um eine Ostitis bzw. Arthritis tuberkulöser oder syphilitischer Natur; doch sind die Nachbarknochen nicht entsprechend verändert und es liegen für Caries tuberculosa mit Fungus oder für Syphilis nicht die geringsten Anhaltspunkte vor.

3. Man könnte an beginnenden chronisch progressiven, polyartikulären Gelenkrheumatismus denken — dabei wären aber die Nachbarknochen ähnlich verändert, auch leiden die Individuen nicht an multipler Gelenksentzündung und die andere Hand ist gesund — oder

4. an Arthritis deformans des Handgelenks nicht traumatischer Art — auch dagegen spricht das isolierte Betroffensein des Lunatum und meist die Anamnese.

5. Es kann sich um eine traumatische Malazie handeln, und zwar vielleicht infolge von Ruptur der Bänder und Knochenarterien durch Kontusion oder Distorsion des Handgelenks; „die Strukturveränderungen mehr atrophischer, bzw. arthritischer Natur" (Blau), ferner „die Abplattungen und Frakturen" (Oberst, Wittek usw.) wären die Folgezustände nach Erweichung und Brüchigkeit des Knochens (vgl. Preisers Auffassung der ähnlichen Veränderungen und Zerfallserscheinungen am Navikulare).

6. Es kann der Folgezustand von primärer Fraktur, namentlich Kompressionsfraktur vorliegen.

Wie erwähnt, machte schon Pfitzner für seine Fälle auf die Möglichkeit, die „isolierte Entartung des Lunatum mit Zerfall desselben" sei durch eine mechanische Ursache entstanden, aufmerksam. Mit Entschiedenheit spricht sich R. Wolff für die Auffassung der Pfitznerschen Fälle als primäre Kompressionsfrakturen aus, da ihm „die Annahme einer isolierten pathologischen Entartung unwahrscheinlicher" erscheint.

Die von uns referierten radiologischen Beobachtungen wurden von fast allen Autoren in dem Sinne einer primären Kompressionsfraktur gedeutet, so von Oberst, Schmiz, Wittek, Hirsch, Ebermayer, Grashey und Lilienfeld; die Autoren meinen, das Lunatum sei durch das ursprüngliche Trauma platt und breitgedrückt worden.

Pfitzner denkt an die Möglichkeit einer traumatischen Entstehung der Entartungsformen und sagt: „Druck, Stoss, Fall usw. trifft bei gebeugten Fingern das Capitulum metacarpalis III als den vorspringendsten Punkt des Metakarpus und wird in gerader Richtung auf Kapitatum, Lunatum und Radius fortgepflanzt. Knorpelschwund und selbst gelinde Schleifwirkungen habe ich nicht selten am Köpfchen des Kapitatum und an der entsprechenden Fläche des Lunatum isoliert auftreten sehen, ebenso und noch intensiver zwischen Lunatum und Radius."

Auch Wittek glaubt, „es handle sich um eine direkte Kompression des Os lunatum zwischen Kopf des Kapitatum und Gelenkfläche des Radius durch eine Gewalt, welche die Hand in der Längsrichtung des Unterarmes getroffen hat."

Hirsch hält die isolierten Lunatumbrüche für Kompressionsfrakturen, entstanden bei Ulnarflexion der Hand.

Ebermayer meint, dass die Fraktur wie die Luxation des Lunatum bei Fall auf die überstreckte Hand entsteht: „Es ist anzunehmen, daß die kräftigen volaren Bänder gewöhnlich jedes Ausweichen des Lunatum nach unten vereiteln werden, und dadurch wird dann bewirkt, daß die volar durch Bandmassen fest und in unveränderlicher Entfernung voneinander fixierten Gelenksenden des Radius und des Kapitatum zwingenartig beim Fall auf die überstreckte Hand das Lunatum zwischen sich fassen und (wie eine Nuss) zerdrücken. Es handelt sich somit bei der indirekten isolierten Lunatumfraktur um einen reinen Kompressionsbruch. Doch gehört dazu durchaus nicht unbedingt die Einwirkung starker Gewalten, sondern es genügt oft schon ein ganz geringer, dem Patienten selbst oft nicht zur Wahrnehmung kommender Impuls, um ein Absprengen einzelner Teile oder auch ein vollkommenes Zerdrücken des Lunatum hervorzurufen."

Ebermayer spricht in seinen Fällen von „geheilter alter Zertrümmerung" des Mondbeins und fügt hinzu: „Der Knochen war durch Fraktur hochgradig verunstaltet, er ist jeweils zu einem ganz unregelmässigen, in keiner seiner Konturen mehr an ein normales Lunatum erinnerndes Knochenstück deformiert, das etwas kleiner ist als es einem normalen Lunatum entspricht."

Lilienfeld meint, dass „bei der Kompressionsfraktur das Lunatum in zwei oder mehr Teile zertrümmert wird, meist in eine proximale und distale Hälfte"; „ausserdem beobachtet man häufig Schrumpfungsprozesse des Knochens, so dass von seiner charakteristischen Gestalt nichts mehr übrig bleibt"; „Pfitzners sogenannte Entartungsformen sind pathologische Produkte, die durch Knochenbrüche mit nachfolgender Wucherung und Gestaltsveränderung bedingt sind".

Preiser war es, der einen Teil der Navikularefrakturen — mit dem Lunatum befasste er sich nicht — als Spontanfraktur auffasste, und zwar als die Folgeerscheinung einer rarefizierenden Ostitis nach Bänderabreissung und konsekutiver Ernährungsstörung des Knochens. Wir wollen nun ausführlich untersuchen, ob die von uns studierte Affektion des Lunatum nicht etwa auf dieselbe Weise aufgefasst und erklärt werden könne.

1. Frage nach der Entstehung der Affektion nach der **Anamnese**.

In der Mehrzahl der fremden und eigenen Fälle wurde die Handgelenkserkrankung vom Patienten auf ein Trauma zurückgeführt, so bei Oberst, Wittek, Hirsch, Grashey, Ebermayer, in zwei Fällen des letzteren (X und XI) erinnert sich der Patient nicht eines besonderen Traumas; es handelte sich aber um einen Tischler und einen Tagelöhner, also Leute, die viel Unfällen ausgesetzt waren.

Von unseren 16 Fällen gaben 3 keinen Unfall an: II, IV, IX, insgesamt Dienstmädchen; XIV, ein Mechaniker, und XVI, ein Wagenführer bei der elektrischen Strassenbahn, leugneten zuerst jeden Unfall, erzählten aber nach eingehendem Fragen, vor langer Zeit die Hand beim Gewehrgriffe, bzw. durch Sturz aus grosser Höhe verletzt zu haben. Diese fünf Individuen waren durchweg Patienten der allgemeinen Poliklinik.

Bei allen unseren anderen Fällen — speziell bei den Patienten der Arbeiter-Unfallversicherungs-Gesellschaft — finden wir ein Trauma angegeben: schwerer Unfall, Sturz von der Leiter oder vom Wagen, Fall zu Boden, heftiges Anprallen der geschlossenen Faust gegen den Erdboden (VI), Verstauchung oder Zerrung der Hand, z. B. beim Heben eines etwa 40—50 l enthaltenden Wasserschaffes (VII). Bei fremden Fällen: Sturz aus beträchtlicher Höhe, Verstauchung durch Fallen eines schweren Kastens, Prellung der Hand, z. B. beim Gewehrgriff, Stemmen einer Eisenschiene, Sturz mit Auffallen auf die Hand, z. B. bei Glatteis.

Daher meint auch Ebermayer, dass die „Lunatumfraktur" nicht nur durch schwere Traumen, sondern auch durch ganz geringe Impulse, die dem Patienten gar nicht zur Wahrnehmung kommen, entstehen könne. Dass ein geringfügiges Trauma zur Erzeugung der Lunatumerkrankung genüge, erscheint uns aber unverständlich, wir müssen vielmehr annehmen, dass es nicht die von dem Patienten inkriminierten leichten mechanischen Einwirkungen waren, die zur beginnenden Läsion des Lunatum führten, dass diese vielmehr von einem früheren, schwereren Unfall her bestand und in der Folge einen Locus minoris resistentiae darstellte, so dass dann schon bei gewöhnlichen Anstrengungen weitere Schädigungen, bezw. Spontanfrakturen und daher Schmerzen und Schwellungen auftraten (vgl. unsere Fälle VII, XIII, XIV und XVI).



Erscheinungen unmittelbar nach dem Trauma.

Erinnert sich der Patient eines Traumas, so gibt er meist an, dass er zugleich einen Schmerz im Handgelenk empfand, dass dann das Gelenk anschwoll und durch einige Zeit geschwollen, schmerzhaft und in der Bewegung eingeschränkt blieb. Trotzdem konnten manche unter diesen Patienten ihre Arbeit fortsetzen, so bei Wittek, Grashey und Ebermayer; sollte es sich hier nicht um die ursprüngliche Veranlassung der Affektion, sondern um ein späteres unschuldiges Trauma gehandelt haben, so ist Geringfügigkeit der Störungen besonders leicht erklärlich. Aber auch die wirkliche Veranlassung mag zu Beginn bald vorübergehende Beschwerden verursacht haben, wenn sie zunächst nur eine Bänderzerreissung erzeugt hat. Bei unseren Fällen XIII, XIV und XVI dauerten die ersten Beschwerden nur wenige Tage an, aber es blieben doch Störungen zurück und wurden später heftiger, namentlich waren Anstrengungen schädlich.

„Die Patienten wurden auf ihr Leiden (Lunatumfraktur) eigentlich erst so recht aufmerksam, als sekundäre schwerere Handgelenksstörungen sich einstellten. Überhaupt scheint es, dass die **Fraktur des Lunatums meist primär weniger Störung macht als in ihren sekundären Folgen**“ (Ebermayer). Dieses späte Auftreten stärkerer Störungen verstehen wir besonders gut, wenn wir annehmen, dass ursprünglich gar keine Fraktur entstanden sei.

2. Nach den Begleiterscheinungen an **anderen Knochen.**

Dass es sich bei den uns interessierenden Veränderungen des Lunatum um eine traumatische Affektion handle, geht ferner aus den in manchen Fällen an Nachbarknochen vorhandenen Frakturen hervor. So finden wir zuweilen die Radiusepiphyse (Lilienfeld), den Stylus ulnae (unser Fall XIV), den Metakarpus V (unser Fall I; vgl. auch einen Fall von „Lunatum bipartitum“ von Pfitzner) gebrochen. Dass bei einer ganzen Gruppe von Fällen die Lunatumerkrankung als „Begleiterscheinung vom Navikularebruch“ (Schmiz, Blau) auftritt, ist für die traumatische Entstehung der ersteren insofern nicht beweisend, als ja nach unseren Anschauungen letzterer zuweilen bloss eine Spontanfraktur nach vorausgegangener Erweichung darstellt. In den kombinierten Fällen bietet die Lunatumveränderung kein anderes Aussehen, als in den Fällen von isolierter Erkrankung.

3. Nach dem Befund am **Lunatum selbst.**

Im radiographischen Bilde der Lunatumaffektion sehen wir vor allem die Erscheinungen von Deformation und Strukturveränderung, namentlich am proximalen Teile des Knochens, und vermissen entweder Frakturlinien ganz oder wir finden zwar Defekte oder abgesprengte Stücke vor, wissen aber zunächst nicht, ob es sich dabei wirklich um primäre Frakturen handle oder nur um sekundäre Absprengungen aus einem erkrankten, brüchigen Knochen. Bezüglich abgesprengter Stücke verweise ich auf unsere Fälle V, XII und XV, sowie auf eine Beobachtung von Grashey; gerade bei diesen Fällen ist aber das Lunatum zum grossen Teile oder ganz in seiner Struktur verändert. Dasselbe ist für die anatomischen Präparate von Pfitzner zu sagen. Ich neige zur Ansicht hin, es handle sich um Spontanfrakturen des bereits brüchig gewordenen Knochens und halte die Annahme, das Lunatum sei nach Eintritt einer primären Fraktur so stark degeneriert, für weniger wahrscheinlich. Diese Befunde von abgesprengten Stücken und „keilförmigen Defekten“ wurden allerdings auch an „frischen Fällen“, z. B. den Beobachtungen II und III von Hirsch, XV von Blau, X von Ebermayer beobachtet, aber diese Fälle waren offenbar in Wirklichkeit alte Fälle (vgl. die anfangs unrichtigen Angaben in unseren Fällen XIII, XIV und XVI und das oben Gesagte).

Dass die bei unseren Fällen X bis XV und bei einigen fremden Beobachtungen im Volarbild vorhandenen, der proximalen Kontur zum Teil parallel laufenden dunklen Bogenlinien im aufgehellten Teile des Knochens wirklich Frakturlinien seien, erscheint mir recht zweifelhaft; es

dürften vielmehr die Kuppenlinien von Kannelierungen sein, die wir auf Kantenaufnahmen der Hand als Zacken an der pathologischen proximalen Kontur sehen, also Schleifwirkungen.

Auch die Abplattung des Knochens, die sich bei der Mehrzahl der dorso-volaren und vor allem radio-ulnaren Aufnahmen findet, erscheint von vornherein nicht eindeutig; es handelt sich meiner Ansicht nach nicht um Abplattung des Knochens durch Kompression im Momente der Gewalteinwirkung, also nicht um primäre Kompressionsfraktur, wie die Autoren glauben, sondern teils um sekundäre Brüche, Spontanfrakturen nach Erweichung des Knochens teils um Abschleifung des degenerierten Knochens an der dem Radius zugewandten Gelenkfläche. Die „frischen" Fälle mit Abplattung waren offenbar gar nicht frische Verletzungen, und man kann sich nicht vorstellen, dass ein gesundes Mondbein durch Gewalteinwirkungen genannter Art abgeplattet werden kann, noch dazu ohne Mitverletzung der Nachbarknochen.

Dieselben Erwägungen gelten für das mit der Abplattung einhergehende „Breitgedrücktsein", die Vergrösserung des radio-ulnaren und vor allem dorso-volaren Durchmessers des Knochens auf Volar- und Kantenaufnahmen der Hand; vergleiche unsere Fälle XIII bis XVI und Witteks Beobachtung eines „wurstförmigen" Lunatums.

Im Falle Witteks erscheint es übrigens zweifelhaft, ob der volare Teil der „Wurst" wirklich dem Lunatum oder etwa nur durch irrtümliche Einbeziehung des Pisiformeschatttens ins Lunatum entstanden sei. Auch könnte die „Verdickung der Radiusepiphyse" ganz oder teilweise durch Projektion vorgetäuscht sein. Die parallelen Schattenlinien im Bild der Radiusepiphyse dürften Schleifwirkungen, nicht „Kompressionserscheinungen" sein; man berücksichtigte die tiefe Aushöhlung der Gelenkfläche.

Auch die häufige Verdunklung des Lunatumschattens, bzw. die Verdunklungsherde verdienen einige kritische Bemerkungen. Diese, eine Verdichtung der Spongiosa bedeutende Erscheinung wurde von den Autoren auf primäre Kompression der Spongiosa durch die einwirkende Gewalt zurückgeführt; doch dürfte es sich teils um sekundäre Kompression des bereits erweichten Knochens, teils um eine spätere Sklerosierung handeln, wie sie bei Arthritis deformans an anderen Gelenken, z. B. am Knie und am hochgradigsten bei der Arthropathie bei Tabes vorkommt. Wird ein an chronischer Ernährungsstörung erkranktes Gelenk viel beansprucht (bei Tabes entsprechend der Analgesie ungemein strapaziert), so wird der Knochen sklerotisch; bei polyartikulärem Gelenkrheumatismus kommt es zu Ankylose und Inaktivität der Gelenke, hier wird der Knochen atrophisch, nicht sklerotisch.

Wir finden also die Gründe, welche die Autoren nach den Röntgenbildern zur Diagnose einer primären Fraktur bzw. Kompressionsfraktur des Lunatum veranlasst haben, nicht stichhältig. Die im Radiogramm erkennbare Form- und Strukturveränderung ist zum grössten Teil eine Erweichung und sekundäre Abplattung oder spätere Atrophie, bzw. Eburnation mit sekundärer Abschleifung oder mit Zerfall des Knochens, wie sie durch bedeutende Ernährungsstörung entstehen können. Ich verweise nochmals ganz besonders auf die Gestalt des Knochens im Volarbild in unserem Fall VI mit Abschleifung des proximalen Teiles des Knochens und Bildung einer dorso-volar verlaufenden Leiste gegenüber dem nach Zerstörung des Discus articularis eröffneten Radioulnargelenk. Unsere Beobachtungen I, II, III und VII zeigen besonders deutlich Stadien, in denen der Knochen stark entkalkt, aber noch kaum deformiert und zerfallen ist. Die Entkalkung des Knochens und Rauhigkeit am Knorpel führen bei fortwährender Funktion des Gelenkes zu fortschreitender Chondritis und Ostitis, zu Deformation, Dislokation und Zertrümmerung des Knochens.

Durch besonders grosse Inanspruchnahme des Radio-Karpalgelenks erklärt es sich, dass wir vor allem den proximalen Teil des Knochens lädiert finden bei gutem Erhaltensein der anderen Teile, speziell der Gelenkflächen für Kapitatum, Navikulare und Triquetrum; die ursprüngliche Ernährungsstörung kann nicht den proximalen Teil allein betroffen haben. Die proximale Abschleifung und das Herausbrechen von Fragmenten aus dem proximalen Teile erklärt sich durch die vermehrte Funktion unschwer.



Die Ernährungsstörung des Mondbeins dürfte durch Bänder- und Gefässzerreissungen bei Kontusion oder Distorsion des Handgelenks hervorgerufen werden, wie es Preiser für die ähnlichen Veränderungen und Zerfallserscheinungen am Navikulare annimmt. Und zwar glaube ich, dass im Augenblicke der Gewalteinwirkung in der Regel eine perilunäre Dorsalluxation der Hand von momentaner Dauer entstanden sei; ich verweise bezüglich dieser Verletzung — welche bisher irrtümlich zur isolierten Volarluxation des Lunatum gerechnet wurde — auf meine nächstfolgende Arbeit. Es wird dort ausgeführt werden, wie diese Verletzung durch den Bau der Hand begünstigt wird. So erklären wir uns das isolierte Vorkommen der Erweichung am Mondbein und die Kombination mit entsprechender Läsion oder Fraktur des Schiffbeins; auch die Luxation der Hand wird nämlich in diesen Kombinationen beobachtet. Die Ruptur der das Mondbein mit der perilunären Reihe der Karpalien verbindenden Bänder und etwa noch der Anheftung des Mondbeins an das Ligamentum radiocarpeum dorsale entzieht offenbar dem Lunatum wichtige Arterien; man bedenke, dass überhaupt die Blutzufuhr zum Knochen bei seiner fast allseitigen Überknorpelung eine prekäre Sache ist. Auch kann die durch die genannte Bänderruptur erzeugte leichte Verschiebung des Knochens in der Folge eine Zerrung der anderen Verbindungen hervorrufen und so die Blutzufuhr noch mehr behindern.

Ob in manchen der Fälle durch das Trauma primär eine Fissur des Knorpels und Knochens bezw. eine ausgesprochene Fraktur erzeugt worden sei — wie es Preiser noch immer für die meisten „alten Navikularefrakturen" annimmt —, lässt sich nicht sagen; es erscheint dies nicht bewiesen, aber wohl möglich. Dazu würde stets noch die Ernährungsstörung treten und die Verheilung der Fragmente verhindern oder nur unter Deformation des Knochens zulassen. Im Laufe der Zeiten würde derselbe durch Schleifwirkung einen fortschreitenden Zerfall erfahren und ähnlich aussehen, wie in den Fällen von ursprünglich reiner Ernährungsstörung.

Auch Zerfall des Lunatum in zwei etwa gleichgrosse Teile, einen volaren und dorsalen („Lunatum bipartitum") dürfte — wenn überhaupt — nur höchst selten als primäre Verletzung vorkommen; dann werden sich wohl die Stücke nicht vereinigen und ihre ursprüngliche Form nicht beibehalten können. Meist oder immer dürfte es sich um sekundären Zerfall des bereits schwer erkrankten und allzu stark abgeplatteten Knochens in zwei grosse und mehrere kleine Stücke handeln, z. B. in den Fällen von Pfitzner, Nr. 131 („Lunatum bipartitum"), Gross, Riedel, Grashey Fig. 10 und 11, sowie in unserem Fall XVI (auch die an der anderen Hand des Patienten vorhandene Fraktur des Naviculare kann eine Spontanfraktur nach Ostitis sein). Wir finden in diesen Fällen zumeist auch ausgedehnte Karpalläsionen und haben — dafür spricht schon die Form und Struktur der Fragmente — in dem totalen Zerfall des Lunatum nur ein weiteres Stadium desselben Prozesses vor uns, wie in unseren anderen Fällen.

Abbrechen der dorsal-radial-distalen oder volar-radial-distalen Ecke des Mondbeins, das „Epilunatum" und „Hypolunatum" stellen Formen von primärer Verletzung vor, die keine weitere Erkrankung des Knochens nach sich ziehen; man betrachte unseren Fall a (Trauma vor 1 Jahre) und Pfitzner's Präparate. Zuweilen heilt, wie wir aus Pfitzner's Beobachtungen wissen, das Fragment an. Dass wir die Verletzung so selten im Röntgenbild antreffen, beruht wohl vor allem auf der Geringfügigkeit der Beschwerden in der ersten Zeit und in der Folge; zum Teil übersehen wir aber die Läsion im Bilde, sowohl die frische, als auch die alte.

Bezüglich des Navikulare suchte, wie erwähnt, Preiser zu zeigen, dass die im Röntgenbild vorgefundenen alten Frakturen zuweilen Spontanfrakturen nach rarefizierender Ostitis traumatica seien, dass die ursprüngliche Läsion nur eine Bänder- und Gefässruptur gewesen sei. Er beobachtete 29 Fälle von Navikulareverletzung, darunter „11 alte und 13 frische Frakturen"; ausserdem fand er in 5 Fällen bald nach dem Unfall im Röntgenbild eine herdförmige Entkalkung im Navikulare vor; dieselbe ging in der Folge meist in Fraktur über.

Ich möchte dazu bemerken, dass die von ihm und anderen in veralteten Fällen im Radiogramm

oder anatomischem Präparat — gefundenen Frakturen vielleicht häufig Spontanfrakturen nach Erweichung waren; der Knochen erschien stark deformiert, eburnisiert und verkleinert, zeigte Schleifwirkungen und Zerfall in 2, 3 oder mehr Fragmente („Naviculare bipartitum und tripartitum" der Anatomen). Wenn wir die — selten vorhandenen — Anamnesen lesen, so finden wir z. B. angegeben, dass die Störungen in der ersten Zeit nach dem Unfall nicht bedeutend waren und erst später heftig wurden. Ursprünglich dürfte es sich nämlich bloss um Bänderruptur und Ernährungsstörung gehandelt haben. Übrigens war wohl der beschuldigte Unfall oft in Wirklichkeit nur eine spätere Einwirkung auf das bereits erkrankte und empfindliche Gelenk, manchmal mit Spontanfraktur.

Die Anatomen haben sich ja stets gegen die Auffassung der Präparate von Zwei- bis Dreiteilung des Schiff- und Mondbeins als Frakturen gewehrt. So wäre also die stufenweise Entwicklung der Lehre von den Zerfallserscheinungen an den beiden Karpalien wie folgt zu charakterisieren:

1. Anatomen (Gruber, Pfitzner): angeborene Varietät, Zwei- bis Dreiteilung der Anlage, „Navikulare und Lunatum bipartitum" etc.
2. Chirurgen (Wolff usw.): primäre Frakturen mit Ausgang in Pseudarthrose.
3. Radiologen (Preiser, Verfasser): häufig primär bloss Bänder- und Gefässrupturen, aber konsekutiv Ernährungsstörung, Erweichung, dann Porose oder Sklerose des Knochens und spätere Abschleifungen und Zerfallserscheinungen, Spontanfrakturen.

Die bei frischen Fällen radiographisch nachgewiesenen Querfrakturen des Navikulare sind dagegen vielleicht nicht so häufig als man meint von Ernährungsstörung heimgesucht und führen dann zu guter Heilung (vgl. fünf Fälle von Blau mit guter Prognose und Ebermayers Fall IV); von den Fällen mit primärer Dislokation der Fragmente sehe ich natürlich ab. Die Zukunft muss durch fortlaufende Beobachtung der Fälle von Beginn an (mehrere Stunden nach dem Unfall) darüber entscheiden.

Ausserdem kommt am Navikulare die zuerst von Hirsch beobachtete Absprengung der Tuberosität (extrakapsulär) vor; es findet dann gute Anheilung des Fragmentes statt.

F. Sekundäre Veränderungen an den Nachbarknochen.

Pfitzner sah im Präparat von Fall 9 die **knorpelige Gelenkfläche des Radius** usuriert und mit Schleifwirkungen versehen, auch Wittek und Grashey fanden im Radiogramm die Gelenkfläche des Radius erkrankt, zum Teil tief ausgehöhlt („traumatische Kompressionserscheinungen an der Radiusepiphyse"). Wir sehen bei unseren Fällen X bis XVI die Gelenkfläche des Radius deutlich vertieft, destruiert; die Kontur verläuft unregelmässig (allerdings meist nur undeutlich zu sehen, weil volare Kante des Radius, Boden der Gelenkfläche und dorsale Kante des Radius ein kompliziertes Bild geben), das Lunatum erscheint im Bilde in die Aushöhlung des Radius partiell versenkt. Zuweilen erstreckt sich die Erkrankung auch auf das — hier wohl mit dem Radiokarpalgelenk kommunizierende — radio-ulnare Gelenk. In diesen vorgeschrittenen Fällen zeigt sich daher die Handwurzel im Röntgenbild deutlich verkürzt; da die Verkürzung nur einige Millimeter beträgt, dürfte sie an der Hand äusserlich durch Messung nicht immer eruiert werden können.

Es könnte sich hier am Radius um eine dem Prozess am Mondbein gleichwertige, mit ihm gleichzeitig entstandene Erkrankung handeln, wahrscheinlich aber um eine sekundäre Destruktion durch Schleif-

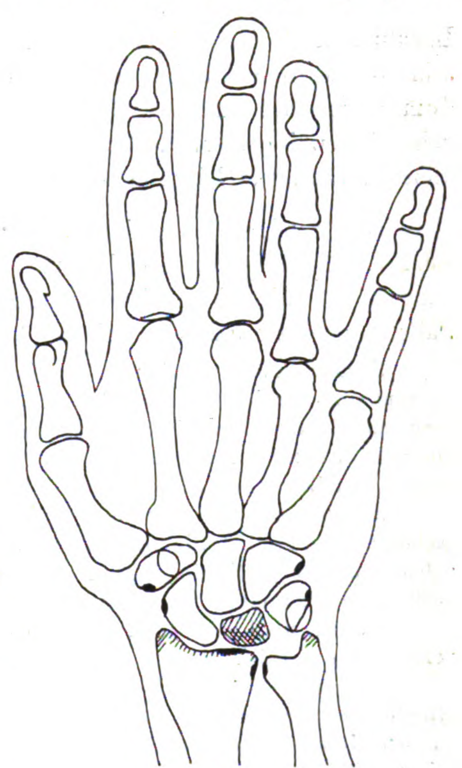


Fig. 23.
Skizze zur Veranschaulichung der sekundären Begleiterscheinungen bei isolierter traumatischer Erkrankung des Lunatum: Ausschleifung und oberflächliche arthritische Veränderung am Radiusende, sowie Formveränderung am Stylus radii und ulnae. Die sechs schwarzen Punkte markieren die Rauhigkeit an den Ansatzstellen von drei Bändern, infolge von Lockerung und Zerrung des Handgelenkes.

wirkung seitens des deformierten Lunatum, wie sie ja nicht ausbleiben kann. Gleichzeitig wird der im Radiogramm unsichtbare Discus articularis zerstört.

Auch der **Stylus radii** und der **Stylus ulnae** zeigen bei schwerer Erkrankung des Lunatum Veränderungen — leicht unebene Oberfläche und oberflächliche Porose, stellenweise kleine Auflagerungen oder Verdickung —, entsprechend einer **chronischen Arthritis**. Derartige Veränderungen zeigen sich zuweilen auch an anderen Karpalknochen, und zwar an den Handrändern: an dem Tuberkulum des **Navikulare** und **Multangulum majus**, an den Tuberositäten des **Triquetrum** und **Hamatum.**

Solche Veränderungen finden wir bei unseren Fällen XI bis XVI, auch Schmiz, Blau, Ebermayer und Grashey haben in Begleitung der Mondbeinläsion diffuse „Arthritis deformans" gefunden — eine Bezeichnung, die ich nicht ganz zutreffend finde. Diese ausgebreiteten, leichten, oberflächlichen, arthritischen Veränderungen sind natürlich keineswegs der tiefgreifenden Mondbeinerkrankung gleichzustellen und dürften unseres Erachtens vor allem als die Folge der Destruktion des Mondbeins und der gegenüberliegenden Fläche des Radius aufzufassen sein, indem die Lockerung des Gelenks eine Schädigung der Bänderansätze mit sich bringt. Die Erscheinung findet sich nur bei den eine starke Destruktion des Lunatum zeigenden Fällen.

Starke Verkleinerung und Deformation des Lunatum kann auch naturgemäss zu stärkeren Verschiebungen desselben und der Nachbarknochen führen. So erscheint das Mondbein bei XI, XII und XV um das Kapitatum dorsalwärts verschoben; bei XIV und XV ist das Lunatum durch Abschrägung der proximalen Fläche, namentlich auf navikularer Seite, gedreht, seine distale Gelenkfläche sieht ein wenig navikularwärts und so ist das Kapitatum samt dem Hamatum daumenwärts abgeglitten. In Fall XVI mit Zertrümmerung des Mondbeins in zwei grosse, unförmige und verlagerte Fragmente ist die Erkrankung der Nachbarknochen besonders leicht erklärlich.

Eine Sonderstellung nimmt unser **Fall I** ein (vgl. Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XV, p. 143), indem es sich hier um einen typischen Fall von **allgemeiner Knochenbrüchigkeit** handelt; die Erkrankung des Lunatum ist aber die gleiche wie in der Mehrzahl unserer anderen Fälle — offenbar hat eine geringere äussere Veranlassung zur Entstehung der Affektion genügt.

Es handelt sich um einen 59jährigen Mann mit Fragilitas ossium universalis, ohne sonstige Erkrankung. Er hat seit dem 15. Lebensjahre über $1^1/_2$ Dutzend Frakturen erlitten, an den Kniescheiben, Olekranon und diversen langen Röhrenknochen Die radiologische Untersuchung ergab das Bestehen einer eigentümlichen Osteomalazie bzw. Osteoporose, die meisten Frakturen waren gut geheilt, nur an den Patellen und Olekranon bestand Diastase mit ligamentöser Verbindung der 2—4 Bruchstücke.

Als Patient vor drei Jahren auf der Straße stürzte, zog er sich an der linken Hand eine „schmerzhafte Prellung des Handgelenks und Fraktur des fünften Mittelhandknochens" zu; das Handgelenk war nur durch einige Tage geschwollen und schmerzhaft. Die klinische Untersuchung am 8. Mai 1909 ergab am Handgelenk einen normalen Zustand, am fünften Metakarpus aussen eine kleine Prominenz.

Röntgenbild der linken Hand (Bd. XV, Tafel XV, Figur 4, vgl. unsere Skizze 1 auf Tafel IX in vorliegender Arbeit).

Es besteht bedeutende gleichmässig verteilte Osteoporose des Handskeletts mit eigentümlichen, atrophisch-arthritischen Deformationen an Stylus radii und ulnae, ferner an Tuberositas navicularis, ebenso an den Köpfchen der Metakarpen, welche hier in die Tiefe dringende atrophische Aufhellungsherde zeigen. Während alle anderen Knochen im Bild zu weitmaschige, aber scharfe Spongiosastrukturzeichnung zeigen, erscheint das Mondbein von der distalen Gelenkslinie bis zur proximalen Kontur zu dunkel und in der Struktur stark verschwommen mit fleckigen Aufhellungsherden. Die proximale Kontur ist scharf und verläuft in einer gleichmäßigen Wellenlinie mit mittlerer Prominenz. Der Metakarpus V zeigt am ulnaren Rand in der Mitte eine leichte Prominenz, wohl von einer Infraktion herrührend.

G. Vorkommen.

Geschlecht. Wie leicht verständlich werden von der Affektion in der überwiegenden Mehrzahl Männer betroffen. Unter 20 fremden Fällen von „Lunatumfraktur" sind nur Männer, unter den 16 eigenen Fällen 11 Männer und 5 weibliche Individuen.



Beruf. Unter den Weibern waren 4 Dienstmädchen. Die Männer waren Taglöhner verschiedener Art, Lehmschieber, Steinbrecher, Kutscher, Wagenführer bei der elektrischen Strassenbahn, Dachdecker, Maurer, Schlosser, Drechsler, Tischler, Mechaniker, Bäcker, Soldaten. — Nur in einem einzigen Fall war ein Mann aus der nicht arbeitenden Klasse betroffen: Fall I, dieser war aber mit allgemeiner Knochenbrüchigkeit behaftet.

Alter. Die eigenen und fremden Fälle kamen zur Untersuchung

im 17.	bis 19.	Lebensjahr:	3	mal
„ 20.	„ 29.	„	15	„
„ 30.	„ 39.	„	5	„
„ 40.	„ 49.	„	3	„
„ 50.	„ 59.	„	2	„

Dabei wird die Dauer des Leidens, bzw. die seit dem beschädigten Trauma verflossene Zeit, zuweilen mit mehreren Tagen oder Wochen, meist mit mehreren Monaten oder einem Jahr, zuweilen aber auch mit 2, 3, 5, 12, 13 Jahren angegeben. Wie oben gesagt, liegt in Wirklichkeit der veranlassende Unfall oft viel weiter zurück, als es den Leuten bewusst ist. Am häufigsten findet also die Fraktur in der Zeit vom 20.—30. Jahr statt, nicht vor der Zeit der Geschlechtsreife, seltener nach dem 30. Jahre. Bei den von Pfitzner sezierten Fällen mit 51—56 Jahren lag die Entstehung vielleicht 2—3 Jahrzehnte zurück.

Allgemeinzustand. Es handelt sich meist um vollkommen gesunde Individuen; unser Fall I mit allgemeiner Knochenbrüchigkeit steht einzig da.

Körperseite. Unter 23 fremden Fällen war 15mal die rechte, 8mal die linke Hand betroffen, unter 16 eigenen Fällen 9mal die rechte, 7mal die linke.

Kombinationen der Erweichung des Mondbeins mit derselben Veränderung des Schiffbeins, ferner mit Fraktur dieses Knochens oder des Triquetrum, ferner mit Bruch der Epiphyse des Radius, des Stylus ulnae oder des V. Mittelhandknochens wurden oben besprochen; am häufigsten dürfte aber die Mondbeinerkrankung ganz isoliert vorkommen.

Häufigkeit. Die beträchtliche Zahl der von mir untersuchten und mir von Herrn Dr. Dohan zur Verfügung gestellten Fälle zeigt, dass die traumatische Erkrankung des Mondbeins nicht besonders selten, ja vielleicht ebenso häufig ist als die traumatische Erkrankung des Navikulare. Die folgende statistische Tabelle über Röntgenbefunde von isolierter „Fraktur“ des Schiffbeins, bezw. des Mondbeins gibt über das Verhältnis keinen einheitlichen Aufschluss; nur Ebermayer beobachtete beide Verletzungen gleich oft, die anderen Untersucher dürften die Mondbeinaffektion meist übersehen haben.

Autoren	Navikulare	Lunatum
Oberst 1901	3 Fälle	2 Fälle
Blau 1904	10 „	1 Fall
Lilienfeld 1905 . . .	13 „	1 „
Hirsch 1907	8 „	3 Fälle
Ebermayer 1908 . .	5 „	5 „

Viel wertvoller ist die von Pfitzner an anatomischem Material gewonnene Statistik (1450 Hände) aus dem Jahre 1900; aber auch dieser Forscher dürfte nur auf die Fälle von schwerer Mondbeindestruktion aufmerksam geworden sein.

Naviculare bipartitum	9	Fälle
Lunatum bipartitum	1	Fall
Lunatum partitum (Zerfall in mehrere Stücke)	4	Fälle
Epilunatum selbständig	12	„
Epilunatum mit dem Lunatum teilweise synostosiert . .	8	„
Hypolunatum selbständig	27	„
Hypolunatum mit dem Lunatum unvollständig synostosiert	5	„

H. Diagnose, Prognose und Therapie.

Diagnose. Unmittelbar nach dem Trauma kann, wofern der Fall rein und nicht mit Fraktur eines anderen Knochens der Handwurzelregion kombiniert ist, die klinische Diagnose und — wenn unsere Lehre zurecht besteht — auch die radiologische nicht anders als Distorsion oder Kontusion des Handgelenks lauten. Nach mehreren Tagen dürfte das Röntgenbild bereits eine beginnende Strukturveränderung im Knochen zeigen (vgl. Preisers Befunde am Navikulare).

Wenn Wochen, Monate oder Jahre abgelaufen sind, ergibt die **klinische Untersuchung** zunächst noch eine leichte oder mässige Schwellung des Handgelenkes — sie kann aber auch ganz fehlen —, ferner meist bedeutende Einschränkung der aktiven Beweglichkeit und starke Schmerzen bei passiven Bewegungen. Man diagnostiziert dem entsprechend chronische Arthritis, bei deutlichem Krachen bei passiven Bewegungen: Arthritis deformans im Radiokarpalgelenk oder denkt an Fungus. Bei genauerer Prüfung wird man aber manchmal, und zwar entweder bei Beugung des Handgelenks dorsal oder bei Überstreckung volar in der Gegend des Lunatum eine auf Druck schmerzhafte zirkumskripte Prominenz finden; am Handrücken kann distal von der Prominenz eine leichte Einsenkung vorhanden sein; in manchen Fällen kann man hier mit dem Finger Fragmente fühlen und Krepitation auslösen. Die druckschmerzhafte Prominenz wird zuerst an Tendovaginitis denken lassen, nach dem Gesagten wird man aber auf die Vermutung einer isolierten Mondbeinerkrankung kommen. (Vgl. die Symptome bei Gross und bei Ebermayer X und XIV.) Beklopfen der Kuppe des Metakarpusköpfchens III (bei Faustbildung) löst oft Schmerz in der Mondbeingegend aus (Hirsch). Auch wird sich bei Lunatumdestruktion manchmal bei Vergleich mit der gesunden Hand eine leichte Verkürzung der Handwurzel (bei Wittek und in unserem Falle XIV) eruieren lassen. Doch können alle genannten Erscheinungen auch bei Läsion des Navikulare vorkommen.

Mit einiger Sicherheit kann die Diagnose der Mondbeinerkrankung nicht nach dem klinischen, sondern nur nach dem radiologischen Befund gestellt werden. Auch hier ist aber eine Fehldiagnose nur durch genaues Studium der Bilder zu vermeiden. Speziell bei chronischer Arthritis verschiedener Art und bei Fungus können — wenigstens auf den ersten Blick — ähnliche Bilder entstehen.

In **differentialdiagnostischer** Beziehung sei es gestattet, einen Fall von anderer ebenfalls subtiler Verletzung des Handgelenks mitzuteilen, dessen Erkennung auch nur durch das Röntgenbild ermöglicht wurde.

Fall b. A. v. Z., Gutsbesitzer, 50 Jahre alt. Übersandt von Herrn Primarius R. Gersuny, Untersuchung am 14. März 1901.

Patient hat sich vor 20 Jahren die rechte Hand „bei einer Kraftprobe überanstrengt" und sofort Schmerz im Handgelenk gespürt. Seitdem besteht an der Streckseite in der Gegend des Radiokarpalgelenks, und zwar auf der radialen Seite, eine schmerzhafte Prominenz. Mässige Bewegungseinschränkung.

Dorsovolare Aufnahme: Das Navikulare hat sich stark verkürzt und ist winkelig gebogen projiziert (Vergleich mit der gesunden linken Hand), wohl nicht entsprechend einer Fraktur, sondern einer eigentümlichen Lage des Knochens; nur an seiner dem Lunatum zugewandten Fläche besteht ein etwa hanfkorngrosser Defekt. Hier ist das Lunatum zu einer scharfen Spitze (vielleicht entsprechend einer Leiste?) ausgezogen; die Spitze berührt den proximalen Rand des Defekts im Navikulare. Der Stylus radii erscheint oberflächlich etwas rauh und porös, ebenso die Oberflächen des Radioulnargelenks. Das Os triquetrum erscheint in seiner Längsachse (in der Richtung von der Gelenkfläche gegen das Lunatum distallateralwärts) um etwa 2 mm verlängert (Vergleich mit der linken Hand), und im distalen (lateralen) Teile leicht kolbig verdickt und etwas porotisch. Die übrigen Knochen erscheinen im Bilde normal. (Tafelfigur 24.)

Kantenaufnahme der Hand, ulnoradial, etwas schräg projiziert: Der proximale Teil des Navikulare ist dorsalwärts subluxiert, der distale Teil ist stark distal-volar gerichtet. Die dorsale Kante des Radius ist hier abgesprengt, dementsprechend zeigen sich hier im Bild eine zweihanfkorngrosse und mehrere ganz kleine Schattenherde. Die Gelenkfläche des Radius ist uneben. Über der etwas verlagerten



abgesprengten Radiuskante und dem subluxierten Navikulare zeigt der Schatten der dorsalen Gelenkkapsel und der Sehnen, sowie die dorsale Hautkontur eine leichte Prominenz. (Tafelfigur 25.)

Die radiologische Diagnose lautet demnach: Absprengung der dorsalen Kante des Radius, dorsale Subluxation des Navikulare im Radiokarpalgelenk, arthritische Deformation am Triquetrum.

Verlauf und Prognose. Bei der traumatischen Erkrankung des Lunatum dürfte es — mit Remissionen und Exazerbationen der Beschwerden — mit zunehmenden Jahren zu fortschreitender Zerstörung des Knochens kommen, mit konsekutiver Destruktion der Gelenkfläche des Radius und oberflächlicher arthritischer Erkrankung anderer Stellen der Handwurzel. Dies erklärt sich aus dem fortwährenden Gebrauch der Extremität und der zunehmenden Abschleifung der Knochen; es wird das Radiokarpalgelenk immer lockerer, und im „Circulus vitiosus" begünstigt die stärkere Lockerung die mechanischen Schädigungen. Namentlich im höheren Lebensalter dürfte die regressive Metamorphose der Knorpel- und Knochensubstanz rasch fortschreiten.

Ebermayer sagt über die Prognose im allgemeinen treffend:

„Die späteren Resultate der Lunatumfrakturen sind wenig gute. Nahezu in allen Fällen treten später am gebrochenen Knochen deformierend arthritische Veränderungen ein, die zu bald stärkeren, bald geringeren Beschwerden Anlass geben. Meist bleiben diese arthritischen Veränderungen nach unserer Erfahrung auf die Lunatumgegend lokalisiert."

Nur wer den Patienten mehrere Tage oder Wochen nach dem Unfall untersucht und die beginnende Ernährungsstörung beobachtet, darf an die Möglichkeit eines Rückgangs der Störungen durch Wiederaufnahme der Zirkulation denken (vgl. Preisers Befunde am Navikulare).

Die **Therapie** hat zu Beginn nach den allgemein üblichen Prinzipien in Massage, heissen Umschlägen, Heissluftbehandlung u. dgl. zu bestehen; solche Behandlung wird sich auch später bei den rezidivierenden Schwellungen empfehlen, aber natürlich gegen die fortschreitende Destruktion im ganzen machtlos sein. In den Fällen mit schweren Störungen, heftigen Schmerzen und Berufsunfähigkeit wird man daher das Lunatum exstirpieren.

Schlusssätze.

1. Sowohl isoliert, als auch in Kombination mit analoger Veränderung des Navikulare oder mit Bruch von Navikulare, Triquetrum, Epiphyse des Radius, Stylus der Ulna, gibt es eine eigentümliche traumatische Erkrankung des Lunatum. Es handelt sich dabei wahrscheinlich um eine durch Kontusion oder Distorsion des Handgelenks (speziell im Sinne einer perilunären Dorsalluxation) und damit verbundene Bänder- und Gefässzerreissungen hervorgerufene Ernährungsstörung des Knochens, eine Erweichung und darauffolgende Porose, bezw. Sklerose mit allmählicher Abschleifung des proximalen Teiles und schliesslich Zerfall des Knochens. Es ist möglich, aber nicht bewiesen, dass in manchen Fällen das Trauma mit der Bandzerreissung zugleich eine Fissur oder Fraktur des Knochens erzeugt habe; die bisher veröffentlichten Fälle von Bruch (anatomisch untersucht oder im Radiogramm sichtbar) sind — mindestens in der Regel — als Spontanfrakturen des bereits erkrankten Knochens aufzufassen.

2. Es gilt dies

A. vom sogen. Lunatum bipartitum, Zerfall in zwei etwa gleichgrosse Stücke, ein volares und ein dorsales;

B. vom sogen. Lunatum partitum, Zertrümmerung des proximalen Teiles in mehrere formlose kleine Stücke.

Beiderlei Fälle wurden bisher von den Anatomen meist als einfache Varietät, von den Chirurgen als primäre Kompressionsfraktur aufgefasst.



Eine analoge Knochenerkrankung nach Trauma wurde als isolierte Erscheinung bereits am Navikulare beobachtet (vgl. Preisers Untersuchungen), und die Coxa vara traumatica (ebenfalls eine intrakapsuläre Affektion), sowie die Spondylitis traumatica (Kümmel) dürften in dieselbe Kategorie gehören.

C. das Epilunatum und D. das Hypolunatum der Anatomen scheinen primäre Absprengungen am Lunatum vorzustellen. Diese Verletzungen dürften meist nur geringe Beschwerden verursachen, die Stücke können auch anheilen und führen nicht zu fortschreitender Erkrankung des Knochens.

3. Nicht die klinische, nur die radiologische Untersuchung führt zur Diagnose. In den Flächenaufnahmen der Hand findet man Form- und Strukturveränderungen des Knochens, erstere namentlich am proximalen Teile. Es zeigt sich eine unregelmässige Fleckung, ausgedehnte Aufhellung oder Verdunklung des Knochenschattens, entsprechend einer Erweichung und Atrophie des Knochens, ferner finden sich zuweilen ausgedehnte Defekte und Sklerosierung des restierenden Teiles. Der Knochen ist oft abnorm flach, der proximale Teil scheint zu fehlen, hier zeigen sich nur einige dunkle Bogenlinien, die wahrscheinlich auf Schleifwirkungen zurückzuführen sind. In den Kantenaufnahmen der Hand ist die Abflachung des Knochens besonders deutlich; bald dürfte es sich dabei um Abschleifung, bald um wirkliche Kompression des Knochens handeln. Auch kleine abgesprengte Fragmente können sich vorfinden. Wer diese für die traumatische Erkrankung typischen Befunde nicht kennt, könnte geneigt sein, einen tuberkulösen, syphilitischen oder rheumatischen Prozess anzunehmen.

4. Die klinische Diagnose kann in der Regel nicht bestimmt gestellt werden. Im frischen Falle ist nur Schwellung des Handgelenks vorhanden; im veralteten Falle weisen folgende Momente auf die Verletzung hin.

Zur oft vorhandenen diffusen Schwellung des Handgelenks, zuweilen nach allen Richtungen bestehenden Bewegungseinschränkung und Bewegungsschmerzhaftigkeit und nicht selten auslösbaren Krepitation kommt bei Dorsalflexion an der Beugeseite, bei Volarflexion an der Streckseite in der Lunatumgegend eine druckschmerzhafte zirkumskripte Prominenz. Selten sind hier deutlich bewegliche und krepitierende Fragmente zu fühlen. Manchmal erzeugt Beklopfung des Köpfchens des Metakarpus III (bei Faustbildung) Schmerz in der Gegend des Mondbeins. Zuweilen lässt sich eine geringe Verkürzung der Handwurzel (Distanz Radiusepiphyse bis Basis metacarpi III) nachweisen.

5. Verlauf. Der Knochen wird im Verlauf der Monate und Jahre an der proximalen Fläche immermehr abgeschliffen, er wird dadurch allmählich niedriger. Auch die Gelenkfläche des Radius wird lädiert, der Discus articularis zerstört. Schliesslich kann das Lunatum in zwei grosse und mehrere kleine Stücke zerfallen. Die Arthritis deformans breitet sich aber nicht auf die anderen benachbarten Handwurzelknochen aus, nur die Bänderansätze leiden ein wenig. Nur bei ganz frischen Fällen kann zuweilen Rückgang der Ernährungsstörung erwartet werden.

6. Der Operationsbefund zeigt meist, dass der proximale Teil des Knochens in mehrere Stücke zerfallen ist, die kleinen Fragmente werden nur locker durch Bandmassen zusammengehalten; an der Stelle des Radiokarpalgelenks findet sich gelbliches verdicktes Bindegewebe. Nach Jahrzehnten erhebt post mortem der Anatome denselben Befund, das Lunatum ist meist im proximalen Teile destruiert, der Hauptteil mit den Gelenkflächen für Navikulare, Capitatum, Hamatum und Triquetrum ist ziemlich gut erhalten. Zuweilen ist aber der Knochen in zwei etwa gleichgrosse Stücke, ein volares und dorsales zerfallen.

7. Die traumatische Erkrankung des Mondbeins ist ziemlich häufig, vielleicht ebenso häufig, wie die des Navikulare. Sie pflegt, da es sich ursprünglich meist nur um eine Kontusion oder Distorsion des Handgelenks handelt, erst in den Folgezuständen grössere Beschwerden zu machen, und meist ist nicht ein von den Patienten beschuldigtes, kurz vorhergegangenes leichtes Trauma, sondern ein weiter zurückliegender schwererer Unfall die



wirkliche Veranlassung der Erkrankung; dies ist beim Sachverständigen-Gutachten zu berücksichtigen.

(Literaturangaben am Schlusse der nächsten Abhandlung.)

Abbildungen auf Tafel VII und VIII.

Fig. 1 und 2:	Fall a (Seite 84).	Fig. 8:	Fall VII.	Fig. 15 und 16:	Fall XIII.
„ 3:	„ II.	„ 9:	„ VIII.	„ 17 „ 18:	„ XIV.
„ 4:	„ III.	„ 10 und 11:	„ IX.	„ 19 „ 20:	„ XV.
„ 5:	„ IV.	„ 12:	„ X.	„ 21—23:	„ XVI.
„ 6:	„ V.	„ 13:	„ XI.	„ 24 und 25:	„ b (Seite 100).
„ 7:	„ VI.	„ 14:	„ XII.		

Tafel IX und X enthält die nach dem Radiogramm gezeichneten Skizzen der Mondbeinbilder.

Aus dem Radiologischen Institute der Allgemeinen Poliklinik in Wien.

Über Luxationen im Bereiche der Handwurzel.

A. Dorsale Luxation der Hand in der perilunären Gelenkslinie und isolierte volare Luxation des Os lunatum.

B. Dorsale Luxation der Mittelhand.

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck.**

(Hierzu Tafel XI.)

Wenn man von der Luxation einzelner Karpalknochen absieht und nur die Verrenkungen der Hand mit einer vom Ulnar- zum Radialrand ziehenden Luxationslinie im Auge hat, so gibt es theoretisch drei Grundformen der Luxation:

1. im Radiokarpalgelenk,
2. im Interkarpalgelenk,
3. im Karpometakarpalgelenk.

Diese drei Grundformen werden in allen Lehrbüchern der Chirurgie angeführt und kommen vielleicht wirklich vor, sowohl dorsal- als auch volarwärts, aber nur selten. Ich werde mich in dieser Arbeit nur mit den dorsalen Luxationen beschäftigen.

Von der dorsalen Luxation im Radiokarpalgelenk wird in den Lehrbüchern als erster anatomisch beglaubigter Fall der von Voillemier genannt (es war auch der Stylus ulnae abgebrochen). Albert hat davon zwei Fälle gesehen, Tillmanns (um 1890) 13 Fälle aus der Literatur gesammelt, wozu Hecht noch weitere 12 Fälle hinzufügte.

Von der dorsalen Luxatio intercarpea wird als erster verwertbarer Fall der von Maisonneuve, von der dorsalen Luxation des Metakarpus der Fall von Gosselin hervorgehoben. Es handelte sich dabei um Sektionsbefunde. Klinische Diagnosen mussten als recht unverlässlich gelten; man war sich auch allgemein über die Schwierigkeiten der Differentialdiagnose gegen Radiusfraktur, namentlich bei der erstgenannten Art, bewusst.

Seit Beginn der Röntgenära hat sich natürlich in der Lehre von den Verletzungen ein grosser Wandel vollzogen, speziell auch auf dem Gebiete der karpalen Luxationen; die Wissenschaft stützt sich nun nicht mehr bloss auf die seltenen Sektionsbefunde, die seltenen offen zutage liegenden, komplizierten Verletzungen und die Operationsbefunde, sie kann vielmehr jetzt das ganze grosse Verletzungsmaterial verwerten. Allerdings kommen dabei Irrtümer vor und wir werden uns hier mit denselben beschäftigen.

Ich werde in dieser Abhandlung solche Formen von Verletzungen besprechen, von denen



ich eigene Beispiele mitteilen kann. Es ist wohl bezeichnend, dass ich nicht in der Lage bin, neue Fälle von einer der oben aufgestellten Grundformen anzuführen, vielmehr nur von unreinen Formen berichten kann.

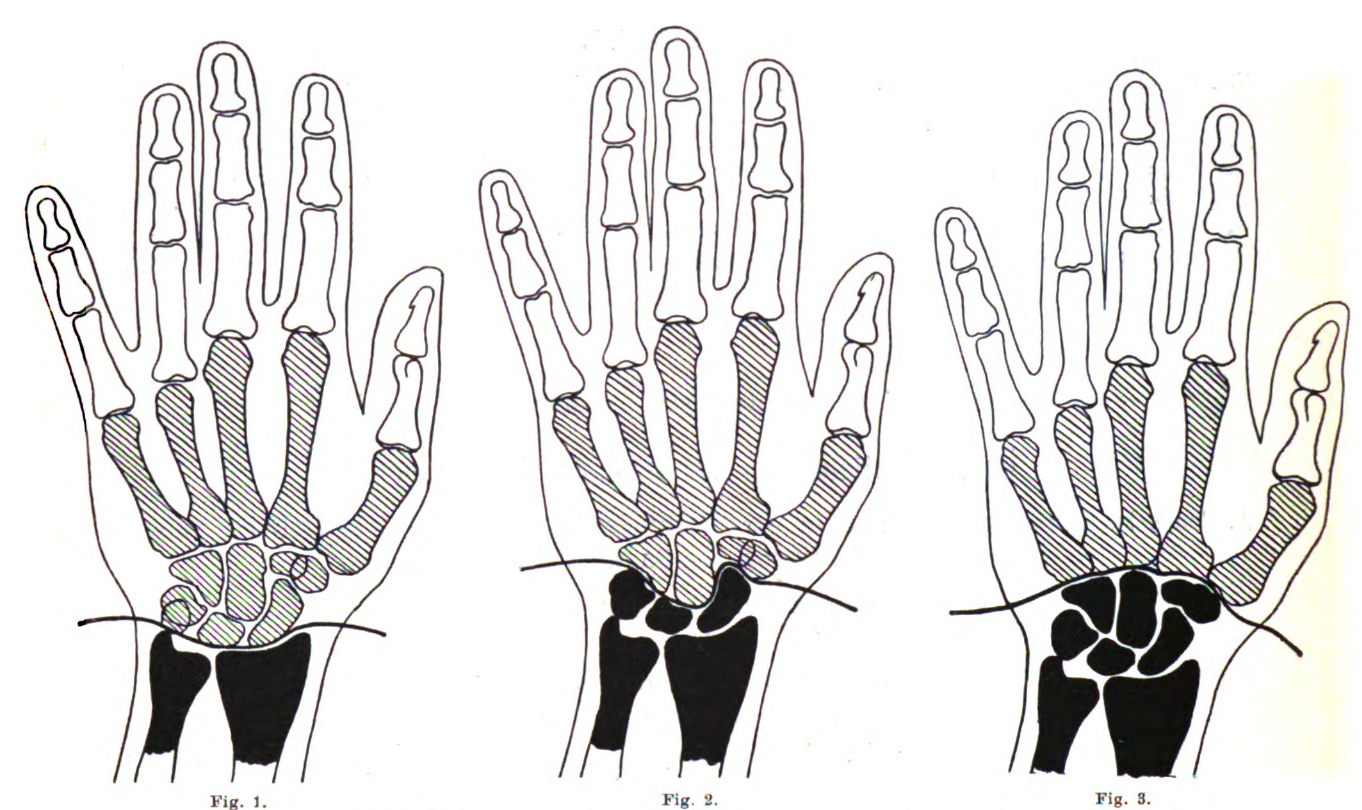


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Die drei theoretischen Grundformen der Luxation der Hand, eingezeichnet in Skizzen von dorsovolaren Aufnahmen der normalen rechten Hand. Der proximale Abschnitt der Extremität ist schwarz gehalten, der luxierte distale Abschnitt ist schraffiert; dazwischen befindet sich die Trennungs- oder Luxationslinie.

A. Dorsale Luxation der Hand in der perilunären Gelenkslinie und isolierte volare Luxation des Mondbeins.

Die sogenannte isolierte Luxation des Lunatum volarwärts ist unter den Karpalverletzungen verhältnismässig häufig, an sich aber ziemlich selten.

Eigenbrodt hat davon 1901: 20 Fälle,
Gross „ „ 1903: 36 „
Poulsen „ „ 1904: 53 „

aus der Literatur gesammelt. Über die Berechtigung der Diagnose wird weiter unten ausführlich gesprochen werden.

Ausser der mehr oder weniger reinen Form dieser Verletzung — Stylus ulnae oder radii können dabei abgebrochen sein — gibt es die seltenere Kombination der „Mondbeinluxation“ mit Navikularefraktur (bei Poulsen 19 Fälle), wobei das proximale Fragment mit dem Mondbein in Verbindung bleibt; ferner kommt sehr selten die Kombination der „volaren Luxation des Lunatums und intakten Navikulare“ vor. Poulsen hat durch Einbeziehung dieser Kombinationen in seine Sammlung von „Lunatumluxationen“ 75 Fälle zusammenstellen können.

Meist ist die Verletzung subkutan (unter 75 Fällen war sie nur neunmal mit Wunde an der Vola verbunden). Stets liegt die Ursache in einem schweren Unfall, wie z. B. in Sturz aus grosser Höhe mit Auffallen auf die dorsalflektierte Hand, oder in sehr heftigem Schlag auf die Hand u. dgl.

Die Verletzung geht mit starker Schwellung des Handgelenks, schweren Funktionsstörungen und Schmerzen einher, und gibt eine schlechte Prognose bezüglich Wiedererlangung guter Funktion. Es ist die Kenntnis dieser Form der Verletzung sehr wichtig.

Die meist empfohlene Behandlungsmethode besteht bei frischen Fällen — die Fälle wurden aber nur selten früh erkannt — in unblutiger oder blutiger Reposition (übrigens scheint es trotzdem nicht zu Restitutio ad integrum zu kommen), bei inveterierten, also den meisten Fällen in Exstirpation des Lunatum oder Resektion mehrerer Karpalknochen.

Im Hinblick auf meine vorstehende Abhandlung über die isolierte traumatische Erkrankung des Mondbeins (S. 77) seien hier die Befunde an dem resezierten Mondbein besprochen.

Fall von Gross (S. 812): 54jähriger Heizer hatte heftigen Schlag gegen den Handrücken erhalten. 50 Tage nach dem Unfall wurde das volar-luxierte Lunatum exstirpiert. „An dem exstirpierten Knochen zeigt sich ein ‚Streifen‘, der über seine ganze gewölbte proximale Fläche in einer gleichmässigen Breite von fast 3 mm wegzieht. Er verläuft vom Dorsum und der Radialseite nach der Volar-Ulnarseite in schräger Richtung ... Es ist eine Einsenkung im Niveau der knorpligen Fläche.“ Gross hält die Furche für eine Wirkung des Druckes von seiten des ulnaren Randes der Gelenkfläche des Radius im Moment des Traumas. Diese Auffassung wird aber von manchen mit Recht bezweifelt.

Poulsen hatte in 2 Fällen Gelegenheit, das luxierte Mondbein zu exstirpieren. Fall I: 30jähriger Mann, Unfall vor 4 Monaten. „Das Lunatum war nicht frakturiert, der Knorpel ziemlich verdünnt, namentlich an der distalen Fläche; keine Druckspuren.“

Fall III: 31jähriger Mann, Unfall vor 11 Monaten. „Lunatum etwas morsch und fest mit den Umgebungen verbunden ... Knorpel atrophiert, teilweise ganz verschwunden.“

Lilienfeld fand in den 4 Fällen an dem exstirpierten Lunatum, „dort, wo sich das Ligamentum triquetro-lunatum ansetzt, einen starken Defekt, der durch Herausreissen eines Knochenstückchens entstanden war“.

v. Frisch vermisste in seinem Falle von „isolierter Lunatumluxation“ an beiden Händen (26jähriger Mann, vor $2^1/_2$ Monaten Sturz) an dem exstirpierten Lunatum jede Läsion.

Was man also bei veralteten Fällen von Luxation am Mondbein vorfindet, ist entweder eine Formveränderung, wie z. B. eine Furche an der proximalen Fläche oder eine Absprengung am seitlichen Bandansatz oder aber einfache Atrophie. In meinem weiter unten zu beschreibenden Falle I sieht man im Radiogramm (namentlich in der dorso-volaren und ulnoradialen Aufnahme) den Mondbeinschatten auffallend dunkel, entsprechend einer Ernährungsstörung und Sklerose, ferner die proximale Fläche etwas uneben. Die eigentümliche Entartung mit Abschleifung und Zerfall des Knochens, wie sie in meiner genannten Arbeit geschildert wurde, kann nach der „volaren Luxation“ des Knochens nicht entstehen; dieser wird nämlich infolge seiner Verlagerung und infolge der herabgesetzten Funktion des Handgelenks, bezw. Ankylose nicht strapaziert.

a) Perilunäre Dorsalluxation der Hand.

Ich möchte nun die Berechtigung der Diagnose in den Fällen von sogenannter „isolierter, volarer Luxation“ des Lunatum in der Literatur untersuchen.

Für eine Reihe von Fällen erwähnten Eigenbrodt, R. Wolff und Gross, dass am Dorsum manus eine Prominenz vorhanden war. Lesser, de Quervain und Poulsen bemerkten ausserdem, dass das Lunatum zwar immer vollständig gegen das Kapitatum, zuweilen aber nur „unvollständig gegen den Radius luxiert“ war.

Lilienfeld ging noch weiter, er betonte, dass in der Mehrzahl der Fälle von sogenannter isolierter, volarer Luxation des Lunatum dieser Knochen gegen den Radius gar nicht luxiert ist, dass vielmehr „das Kapitatum mit der ganzen distalen Reihe der Karpalien gegen das Lunatum und den Radius dorsal verschoben sind“; eine Luxation

solle doch stets nach dem distalen, nicht nach dem proximalen Knochen benannt werden, und überdies stelle das Mondbein mit der Cavitas semilunaris die Pfanne und das Kapitatum den Kopf dar. Lilienfeld schlägt daher vor, jene Fälle nicht wie bisher als volare Luxation des Lunatum, sondern von nun an als „dorsale Luxation des Kapitatum“ zu klassifizieren.

Eigene Beobachtungen.

Nr.	Datum	Name	Geschl.	Alter	Beruf	Seite	Anamnese	Störungen	Radiologische Befunde
I.	31. I. 10.	Rudolf H.	m.	35	Kondukteur der elekt. Strassenbahn	r.	Vor 2 Monaten schwere Quetschung	Starke Schwellung, dorsale Prominenz, hochgr. Bewegungseinschränkung und Schmerzen.	Dorsale Luxation der Hand in der perilunären Gelenkslinie.
II.	24. XII. 09.	Hugo H.	m.	25	Beamter	l.	Vor 9 Tagen Rodelunfall: Sturz auf ausgestreckte Hand	Starke Verdickung, dorsale Prominenz in der Gegend des Radiusendes, mäss. Bewegungseinschr., geringe Schmerzen.	Dorsale Luxation der Hand in der perilunären Gelenkslinie.
III.	11. IV. 10.	Josef H.	m.	48	Spenglergehilfe	l.	Vor 9 Monaten Sturz vom Wagen	Verdickung, ziemlich bedeutende Bewegungsbehind.	Luxation des Lunatum volarwärts.
IV.	19. III. 10.	Franz H.	m.	24	Müller	r.	Vor 3 Jahren mit der Hand zwischen zwei Mühlwalzen geraten	Querer Wulst am Handrücken, Dorsalflexion aufgehoben.	Dorsale Luxation der Mittelhand in unreinem Karpometakarpalgelenk.

Man hat aber auf diese Bemerkungen in der Folge keine besondere Rücksicht genommen und die Fälle weiterhin als isolierte volare Luxation des Lunatum diagnostiziert, so z. B. auch vonseiten Poulsens und v. Frischs.

Ich will nun einige hierhergehörige neue Fälle ausführlich beschreiben und auf die Kontroverse hin untersuchen.

Fall 1[1]**.** Rudolf H., 35 Jahre alt, Kondukteur bei der elektrischen Straßenbahn, übersendet von chirurg. Abteilung der Poliklinik (Professor A. Fraenkel), Untersuchung 31. I. 1910.

Geriet am 29. November 1909 beim Verschieben am Wechsel mit der rechten Hand zwischen zwei sich bewegende Wagen und erlitt eine heftige Quetschung des Handgelenks mit geringfügiger Hautabschürfung am Handrücken. Unter bedeutendem Schmerz schwoll das Gelenk stark an, und Patient konnte mit der Hand nicht mehr arbeiten. Es wurde ein Schienenverband angelegt und nach mehrfachem, an den ersten Tagen stattfindenden Wechseln durch fünf Wochen liegen gelassen. Auch nach Abnahme des Verbandes war dieses Gelenk noch stark geschwollen, steif und schmerzhaft.

Befund 31. I. 1910. Nicht ganz mittelgroßer, etwas schwächlicher Mann. Rechte Hand geschwollen und gerötet, namentlich ist das Handgelenk stark verdickt, und zwar vor allem in dorso-volarer Richtung. Der d. v. Durchmesser beträgt 5 cm (gegen 3 cm an der linken Hand), der radioulnare Durchmesser 6 cm (gegen $5^1/_2$ cm an der linken Hand). Es ist eine derbe, zum Teil knochenharte Schwellung. Auf den ersten Blick glaubt man das Bild einer typischen Radiusfraktur vor sich zu haben, weil die Hand gegen den Vorderarm dorsal vorgeschoben erscheint; bei näherem Zusehen erkennt man aber, dass die flache, allmählich in der Umgebung verschwindende Schwellung am Dorsum die radiale Hälfte der Karpalregion, und nicht das Radiusende betrifft, dessen Rand übrigens nicht gefühlt werden kann. Volar fühlt sich die Lunatumgegend knochenhart an, doch kann man hier keine eigentliche Prominenz tasten. Druck auf einzelne Teile des Karpus ist nicht besonders schmerzhaft.

Die aktiven Bewegungen sind nach allen Richtungen fast aufgehoben; Patient kann die Hand nur ein klein wenig bewegen — wobei sie in leichte Supinationsstellung gerät —, nicht über die Gerade

[1]) Vgl. Demonstration in der k. k. Gesellschaft d. Ärzte. Wien, 25. Februar 1910, Wiener klinische Wochenschrift 1910. S. 340.



strecken, nur unbedeutend seitlich bewegen. Passive Bewegungen sind sehr schmerzhaft. Auch die Fingerbewegungen sind eingeschränkt (zum Teil vom Verband).

Radiologische Untersuchung.

Dorso-volare Aufnahme beider Hände. Tafel XI, Figur 1 und Textfigur 4.

An der rechten Hand findet sich beträchtliche, leicht fleckige Knochenatrophie an allen Spongiosen; die aufgehellten Knochen treten daher gegen die Weichteile, die noch dazu durch Verdickung dunkler sind, lange nicht so deutlich hervor als an der linken Hand. Auch die Phalangen des Daumens sind stark aufgehellt. Das Mondbein erscheint bedeutend dunkler als die Nachbarknochen, es liegt an normaler Stelle und in normaler Lage zum Radius, die übrigen Karpalien sind aber um etwa 4 mm proximalwärts verschoben, sowohl das Kapitatum und Hamatum — dadurch überdeckt das Kapitatum das Lunatum zur Hälfte — als auch das Triquetrum und Navikulare; dadurch tritt die proximale Kontur des Lunatum aus der Flucht der proximalen Konturen von Triquetrum und Navikulare zurück. Navikulare und Radius überdecken einander zum Teil, der Stylus ulnae ist abgebrochen und ein wenig verlagert.

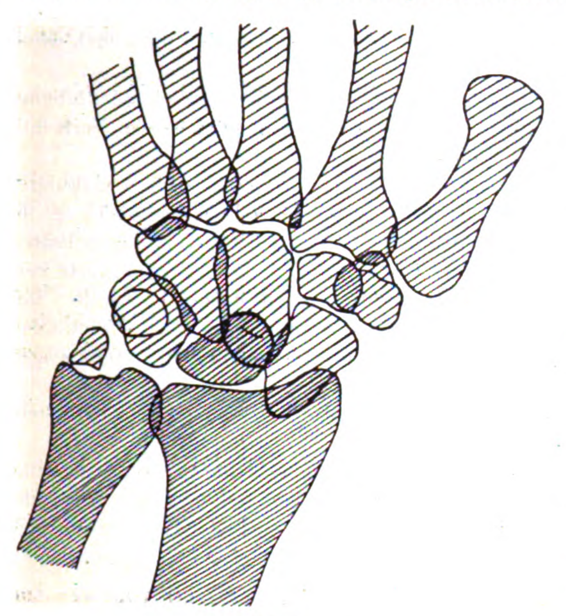


Fig. 4.

Skizze zur dorsovolaren Aufnahme der rechten Hand von Fall I. Der proximale Abschnitt der Extremität ist eng schraffiert, der luxierte Abschnitt weit schraffiert.

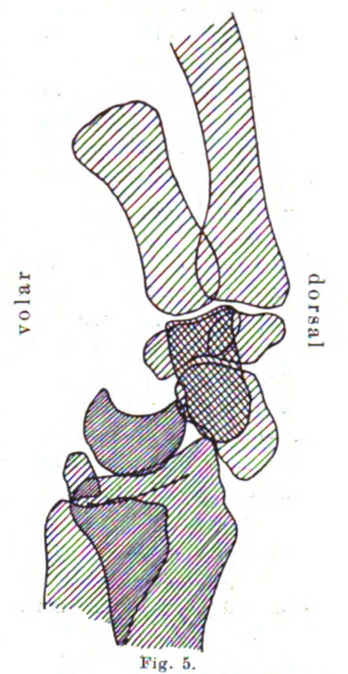


Fig. 5.

Skizze zur ulnoradialen Aufnahme der rechten Hand von Fall I. Es wurden bloss gezeichnet: Ulna, Radius, Lunatum, Capitatum, Navikulare (diese beiden zeigen sich stark dorsal und proximal verschoben, auf dem Dorsum der Radiusepiphyse reitend), Multangulum majus und minus, Metakarpus I u. II.

Radioulnare Aufnahme beider Handgelenke. Tafel XI, Figur 2. Das Lunatum liegt im Verhältnis zum Radius normal und ist nicht gedreht. Seine distale Höhlung enthält nicht den Kopf des Kapitatum (es überschneidet sich vielmehr mit Triquetrum und Pisiforme), das Kapitatum ist vielmehr um zirka 14 mm in toto dorsalwärts verschoben (dabei mit dem Kopf weder stärker dorsal noch stärker vorlar gerichtet, also um die quere Achse nicht gedreht) und etwa 4 - 5 mm proximalwärts verschoben, die volare Oberfläche des Kapitatumkopfes liegt der ganzen dorsalen Lunatumfläche dicht an. Auch das Navikulare ist dorsal- und proximalwärts verlagert, der volare Teil seiner proximalen Gelenkfläche berührt die Dorsalfläche der Radiusepiphyse; von der Kante derselben ist kleines Stück abgesprengt. Auch das Triquetrum ist dorsalwärts verschoben, wenn auch etwas weniger als die anderen Knochen der ersten Reihe. Die Weichteile sind volar und dorsal stark verdickt, und zwar ist die Hautkontur volar flach prominent mit der Kuppe im Niveau der volaren Radiusepiphysenkante, und dorsal flach prominent mit der Kuppe über dem Kapitatumkopfe.

Die Ulnoradiale Aufnahme beider Handgelenke ergibt den analogen Befund; das Mondbein trägt an dem volaren Teil der proximalen Gelenkfläche eine flache Impression. Tafel XI, Figur 3 und Textfigur 5.

Die radiologische Diagnose lautete daher: dorsale Luxation der Hand mit Zurückbleiben des Lunatum an seiner Stelle, also jene Form der Verletzung, welche bisher fälschlich „isolierte volare Luxation des Lunatum“ genannt wurde. Dass der Patient bei Beugung der Hand (Volarflexion) diese zugleich leicht supiniert, erklärt sich aus der stärkeren Dorsalverlagerung des Navikulare im Vergleich zum Triquetrum und entsprechenden Schrägstellung der Rotationsachse.

Am 9. Februar 1910 wurde von Herrn Professor Alexander Fraenkel unter Bestätigung der radiologischen Diagnose eine Resektion der proximalen Teile von Navikulare und Kapitatum und konsekutive Reposition vorgenommen.

Fall II. Hugo H., 25jähriger Beamter. Untersuchung am 24. XII. 1909 durch Dr. Rudolf Mittler. Der Kollege hatte die Freundlichkeit, mir nach meiner Demonstration des Falles I in der k. k. Gesellschaft der Ärzte diesen neuen Fall zur Publikation zu überlassen; ich sage ihm meinen besten Dank.

Patient war am 15. XII., also vor 9 Tagen, in Davos beim Rodeln gestürzt und hatte sich dabei die ausgestreckte linke Hand verletzt.

Das Handgelenk ist stark verdickt und zeigt am Dorsum, namentlich radialwärts, eine Vorwölbung. Die Bewegungen sind nach allen Richtungen ziemlich gleichmässig eingeschränkt, nach keiner Seite hin ganz aufgehoben. Die Bewegungen sind relativ nur wenig schmerzhaft.

Radiologischer Befund. Dorso-volare Aufnahme. Tafel XI, Figur 4. Der Navikulareschatten ist mit dem proximalen Teile radialwärts und proximalwärts je 5 mm weit verschoben; er ist daher vom Mondbeinschatten durch einen breiten Spalt getrennt und überdeckt zum Teil den Schatten des Stylus radii. Auch Kapitatum und Hamatum erscheinen ein Stück radial- und proximalwärts verschoben, das Triquetrum einfach proximalwärts. Der Lunatumschatten liegt an normaler Stelle. Der Stylus ulnae ist abgebrochen und ein wenig radial- und distalwärts verschoben. An den Weichteilen zeigt sich Verdickung und die äusseren Konturen entsprechen einer Radialverschiebung der Hand gegen den Vorderarm.

Radio-ulnare Kantenaufnahme der Hand. Tafel XI, Figur 5. Die Hand war nicht streng auf die Kante gestellt, sondern etwas supiniert.

Man sieht das Mondbein an seiner normalen Stelle, weiter volarwärts das Pisiforme, Hamatum, Kapitatum und Navikulare stark dorsal und proximal verschoben. Das Kopfbein hat mit dem Kopf die Lunatumpfanne verlassen und liegt der Dorsalfläche des Mondbeins auf. Am meisten ist das Schiffbein dorsal und proximal verlagert, es ruht mit seinem proximalen Teile auf dem Dorsum der Radiusepiphyse auf.

Es liegt mithin in diesem Falle nahezu die identische Form der Luxation vor wie im Falle I, nur sind auch noch Hamatum und Triquetrum durch einen abnormen Spalt voneinander getrennt. Es handelt sich bei Fall II um ein junges, kräftiges Individuum und eine verhältnismässig frische Verletzung, das Skelett ist somit solide und keineswegs atrophisch und hebt sich in den Röntgenbildern von den Weichteilen sehr kontrastreich ab.

Ich gehe also für diese beiden Fälle sowie für eine Reihe von ganz analogen Beobachtungen in der Literatur noch weiter als Lilienfeld. Dieser hat recht, wenn er das Capitatum und die ganze distale Reihe der Karpalknochen dorsal luxiert findet, aber er hat übersehen, dass auch Triquetrum und vor allem Navikulare mitverschoben sind. Körte hat bei einem Falle — ohne auf die Klassifizierung der Luxation irgendwie einzugehen — die Diagnose „Luxation der Hand nach hinten mit Aussprengung des Os lunatum" gestellt. Auch andere Autoren haben in den mit Schiffbeinbruch kombinierten, also verwandten Fällen richtige Diagnosen gestellt; so sprach Ebermayer in seinem Falle VI (mit Figur 11 auf Tafel I) von „Luxatio intercarpea mit Fraktur des Navikulare" und v. Assen benannte seine Beobachtung als „interkarpale Luxationsfraktur". Ich möchte alle Fälle dieser Art vor allem als **Luxation der Hand dorsalwärts** klassifiziert wissen; nur das Mondbein und eventuell noch ein Stück des Schiffbeins bleiben in normaler Lage, i. e. Verbindung mit dem Vorderarm.

Die das Handgelenk vom Innen- zum Aussenrand durchziehende „Linie", in welcher im Moment des Traumas die Knickung der Extremität und Luxation der Hand erfolgt, also die Trennungs-, Knickungs- oder Luxationslinie hat in unseren Fällen einen eigentümlichen Verlauf, sie zieht nicht einfach durch das Radiokarpalgelenk, sondern im Bogen um das Lunatum, so dass sie distal an Navikulare, Capitatum, Hamatum und Triquetrum (ich möchte diese Knochen als „perilunäre Reihe der Karpalknochen" zusammenfassen) grenzt. Es erfolgt also die Luxation in einer Linie, die verläuft

zwischen Radius und Navikulare,
„ Lunatum und Navikulare,
„ Lunatum und Capitatum,
„ Lunatum und Hamatum,
zwischen Lunatum und Triquetrum und endlich
„ Ulna und Discus articularis bezw.
„ Discus articularis und Triquetrum.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 6—11. Trennungslinien bei den vorkommenden Formen der perilunären Dorsalluxation der Hand und verwandten Verletzungsarten, eingezeichnet in Skizzen von dorsovolaren Aufnahmen der rechten Hand. Figur 6: reine perilunäre Luxation. Figur 7: perilunäre Luxation mit Abbruch des Stylus ulnae (vgl. unsere Fälle I u. II). Figur 8: perilunäre Luxation mit Abbruch des Processus styloidei von Ulna und Radius. Figur 9: ausserdem das Navikulare gebrochen, dessen proximales Stück mit dem Vorderarm und dessen distales Stück mit der Hand in Verbindung geblieben ist (transnavikulo-perilunäre Frakturluxation der Hand). Figur 10: dasselbe, aber nur noch der Stylus ulnae abgebrochen, der Stylus radii intakt; das proximale Stück des Navikulare ist grösser als im vorigen Falle. Figur 11: peri-navikulo-lunäre Dorsalluxation der Hand.

So können wir also von „dorsaler Luxation der Hand in der perilunären Gelenks- oder Luxationslinie“ oder kurz von „perilunärer Dorsalluxation der Hand“ sprechen. Es handelt sich hier, wie ersichtlich, weder um reine Luxation der Hand im radiokarpalen Gelenk, noch um Luxation in der zwischen der ersten und zweiten Handwurzelknochenreihe ziehenden „interkarpalen“ Gelenkslinie.

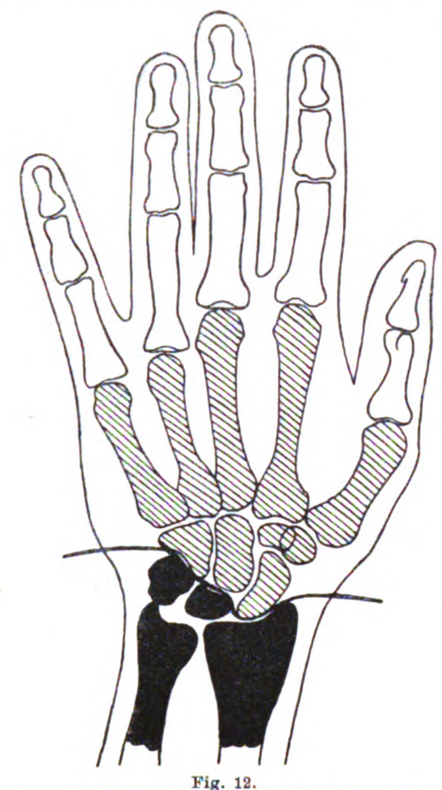


Fig. 12.
Peri-triquetro-lunäre Dorsalluxation der Hand; diese Form würde das Gegenstück zu Figur 11 bilden, scheint aber nicht vorzukommen.

Es gibt nun anscheinend Fälle von reiner perilunärer Dorsalluxation der Hand. Häufig ist aber ausserdem noch der Stylus ulnae, seltener der Stylus radii oder es sind beide Processus styloidei abgebrochen; dann haben wir eine Varietät der reinen Form vor uns, eine unreine perilunäre Dorsalluxation. Ich würde hier von Frakturluxation der Hand in einer transstylo-perilunären Trennungslinie sprechen, wenn ich nicht selbst diesen Terminus für zu langatmig und unnötig ansähe. Ist der Stylus ulnae abgebrochen, so dürfte gemeinsam mit der perilunären Reihe der Karpalknochen auch der Discus articularis luxiert sein.

Mit der reinen oder unreinen perilunären Dorsalluxation ist nun noch eine zweite Verletzungsform verwandt: die Kombination mit Fraktur des Navikulare. Das proximale Stück bleibt an normaler Stelle in Verbindung mit dem Lunatum und Radius, das distale Fragment ist mit den anderen Karpalknochen dorsal verschoben. Wir haben hier eine Frakturluxation der Hand in der transnavikulo-perilunären Knickungslinie vor uns. Davon gibt es eine reine Form und — bei Fraktur eines oder beider Processus styloidei — eine unreine Form. Diese Kombination mit Fraktur des Navikulare ist viel seltener als die einfache perilunäre Luxation. Die Frequenzzahlen verhalten sich etwa wie 1 : 3 oder 1 : 4.

Noch viel seltener ist die Dorsalluxation der Hand mit Zurückbleiben des Lunatum und intakten Navikulare in loco, also in einer „peri-naviculo-lunären Gelenkslinie“. Diese Form könnte noch eher als die einfache perilunäre Verrenkung als unreine inkomplette Form der interkarpalen Luxation der Hand aufgefasst werden und bildet einen weiteren Schritt zur sehr seltenen reinen Luxation im Interkarpalgelenk. Ob auch eine peritriquetro-lunäre Dorsalluxation der Hand vorkommt, erscheint mir zweifelhaft, ich habe keine beschrieben oder abgebildet gefunden.

Dass bald die eine, bald die andere Verletzungsform eintritt, liegt offenbar vor allem in der verschiedenen Art des Traumas, namentlich in der verschiedenen Stellung der Hand beim Sturz und entsprechenden Richtung der Gewalt, und weniger in der individuell wechselnden Stärke der einzelnen Bänder. Die verhältnismässige Häufigkeit der perilunären Luxation erklärt sich aber vor allem aus der Form und Lage des Mondbeins im Verhältnis zu seinen Nachbarn, sowie aus der Lage und Festigkeit der folgenden volaren Bändergruppe:

Ligamentum piso-hamatum,
„ multangulo-navikulare und
„ transversum carpi,

welch letzteres in der Vola manus die beiden zuerst genannten Verbindungen miteinander

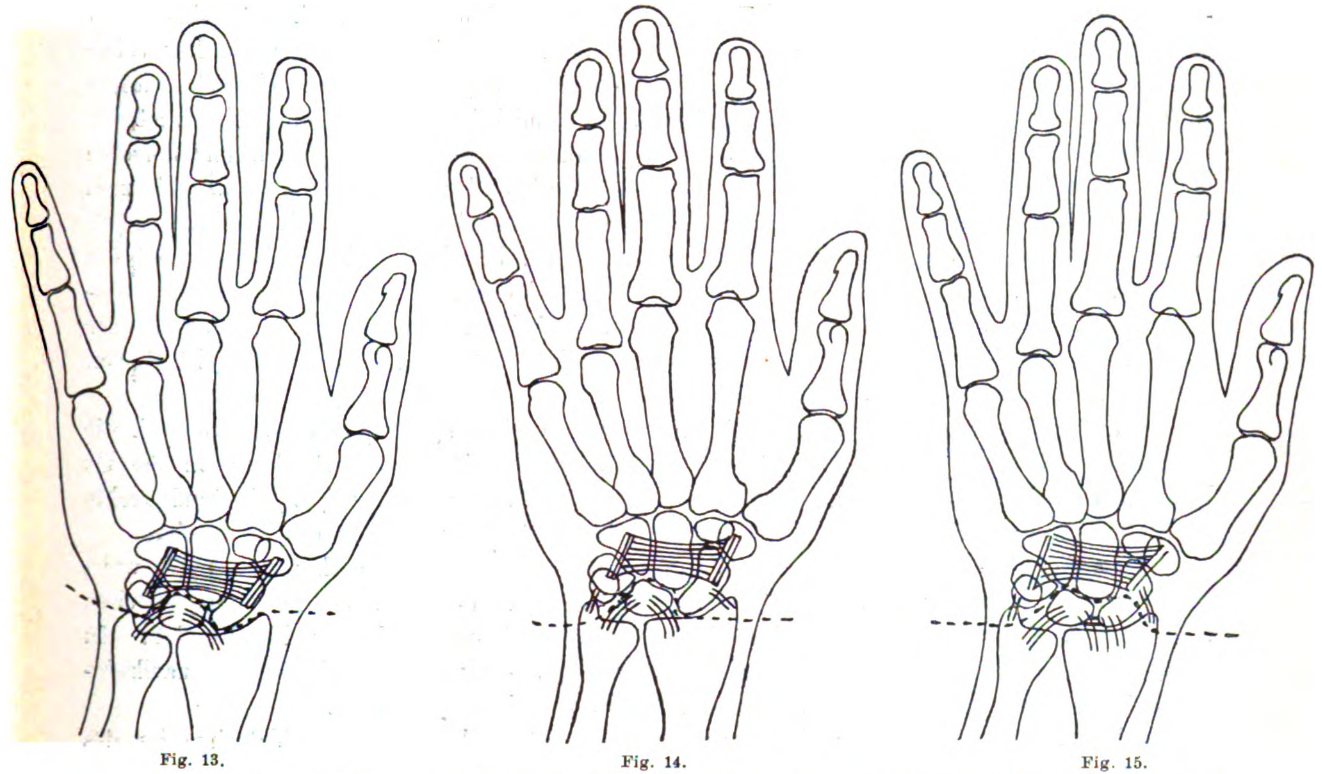
verknüpft. Dazu dürfte die Festigkeit des Ligamentum radio-carpeum volare und zwar in seinem zum Lunatum ziehenden Hauptanteile kommen.

Sind die Processus styloidei ulnae und radii frakturiert, so hat eben ihre Verbindung mit dem Pisiforme bzw. Navikulare standgehalten und sie sind dem Zuge dieser Knochen gefolgt.

Ist das Navikulare frakturiert, so sind die Verbindungen des proximalen Stückes mit dem Lunatum und Radius intakt geblieben; die Bänder haben sich dann fester als der Navikulareknochen erwiesen.

Die schwachen Ligamenta intercarpea, die das Lunatum mit den perilunären Handwurzelknochen verbinden, reissen offenbar leicht ein. Unser Fall II zeigt, dass bei dem Unfalle auch das Ligamentum triquetro-hamatum rupturieren kann.

Die Betrachtung der Lage der luxierten Knochen wirft ein Licht auf die Richtung, in der die Gewalt eingewirkt hat; die Hand ist nämlich in unseren zwei Fällen und wohl in der Mehrzahl der anderen Fälle nicht nur dorsal luxiert, sondern auch radial verschoben, ulnarflektiert und supiniert, alles in geringem Masse. Dieselbe Stellung der Hand ist be-



Figur 13—15. Skizzen zur Veranschaulichung der bei der perilunären Dorsalluxation der Hand und ihren Abarten erhaltenen volaren und seitlichen Ligamente; die Trennungslinie ist durch Punkte gekennzeichnet. Figur 13: reine perilunäre Luxation: erhalten geblieben und gezeichnet sind das Ligamentum radiocarpeum volare in dem zum Lunatum ziehenden Hauptanteile, ferner das Ligamentum piso-hamatum und die Verbindung von Tuberculum navicularis und multanguli majoris, endlich das die Verbindung beider herstellende Ligamentum carpi transversum. Erhalten, aber nicht gezeichnet sind die zahlreichen kleinen Ligamenta intercarpea, welche die perilunäre Reihe der Karpalknochen miteinander verbinden. (Erhalten sind auch die grossen dorsalen Bänder.) Gerissen bezw. gedehnt sind die zu Navikulare und Triquetrum ziehenden Teile des Ligamentum radiocarpeum volare, gerissen sind ferner die kleinen interkarpalen Bänder zwischen Lunatum einerseits und den perilunären Karpalien andererseits. Figur 14: perilunäre Luxation mit Abbruch der Processus styloidei radii et ulnae, ihre Verbindungen mit dem Karpus sind erhalten geblieben. Figur 15: es ist ausserdem das Navikulare in zwei Teile gebrochen, von denen das proximale mit dem Radius und Lunatum, das distale mit dem Multangulum majus und minus, sowie mit dem Capitatum in Verbindung geblieben sind.

kanntlich für Radiusfraktur charakteristisch. Beide Verletzungen entstehen also wohl durch eine ähnliche Gewalteinwirkung; nur dürfte im ersteren Falle die Hand dabei stärker dorsalflektiert gewesen sein.

b) Isolierte Luxation des Lunatum volarwärts.

In einer restierenden Anzahl von Fällen wurde die Diagnose isolierte Volarluxation des Mondbeins mit Recht gestellt; denn das Mondbein war volarwärts aus der Flucht des Radius und der übrigen Karpalien ausgetreten. Die Röntgenbilder zeigen sehr gut eine derartige Lage des Knochens. Dieser sieht mit der Cavitas semilunaris nach der Vola oder sogar proximalwärts und ist auch noch in anderem Sinne gedreht. Die übrigen Karpalien sind dabei an ihrer normalen Stelle geblieben oder ein wenig dorsal verschoben. Es gibt also Übergänge zwischen der Verletzung erster und zweiter Art. Wie man nun seit den Ausführungen von v. Lesser und Lilienfeld wohl mit Recht annimmt, handelt es sich beidemale im Grunde um denselben Mechanismus, nur ist im zweiten Fall das Lunatum infolge der sogenannten sekundären Bewegung durch den Druck des Capitatum — und wie ich hinzufügen möchte: überhaupt der ganzen perilunären Reihe der Karpalien — volarwärts hinausgedrängt worden; die Luxation der Hand ist dabei zurückgegangen. Auf die in der Literatur allzu reichlich erfolgte Diskussion über den Mechanismus der Luxation will ich mich keineswegs einlassen. Ich möchte nur bemerken, dass wenn (durch die Gewalt des Traumas) die volaren, tiefen und dorsalen lunato-perilunären Bänder gerissen, die volaren radio-karpalen Ligamente aber nur bis zum Eintreten der perilunären Dorsalluxation der Hand gedehnt sind, durch das Wiedereinschnappen der Hand und die retrograde Bewegung der umzingelnden Knochen die Hinausbeförderung des Lunatum erfolgt. Sind die radio-karpalen Bänder (mit Ausschluss der stets erhaltenen radiolunären Verbindung) ebenfalls gerissen, dann bleibt es bei der perilunären Dorsalluxation der Hand und es verharrt das Lunatum an seiner normalen Stelle. In beiden Fällen ist es von dem dorsalen Ligamentum radio-carpale losgerissen.

Für die Zusammengehörigkeit beider Arten von Verletzungen spricht überdies noch die Beobachtung von v. Frisch. Der Autor nahm „doppelseitige isolierte Luxation des Os lunatum volarwärts" an; wie aber die veröffentlichten Radiogramme zeigen, bestand rechts perilunäre Dorsalluxation der Hand und nur links isolierte Volarluxation des Mondbeins.

Dass dieselbe oder ganz ähnliche Verletzungsform doppelseitig vorkommen kann, weist nicht etwa auf ein individuell eigentümliches Verhältnis der Festigkeit der einzelnen Knochen und Bänder, sondern auf eine gleichartige Gewalteinwirkung an beiden Händen hin. In de Quervains Fall handelte es sich um doppelseitige, ganz symmetrische transnavikulo-perilunäre Dorsalluxationsfraktur der Hand mit Abbruch des Stylus radii.

Ich bin in der Lage, auch einen **neuen Fall** von typischer einseitiger Volarluxation des Lunatum mitzuteilen.

Fall III: Franz H...y, 48 Jahre alt, Spenglergehilfe. Untersuchung an der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in Wien am 11. April 1910 durch Herrn Dr. N. Dohan; ich danke dem Kollegen für freundliche Überlassung des Falles bestens.

Der Mann stürzte am 10. Juli 1909, also vor 9 Monaten, als er bei einem Bau beschäftigt war und einen mit Sand gefüllten Rollwagen auf Schienen führte, samt dem Rollwagen zu Boden und fiel mit der vorgestreckten Rechten auf. Befund: Das linke Handgelenk ist verdickt, ziemlich stark versteift, auch sind die Endgelenke des 3., 4. und 5. Fingers in den Bewegungen behindert. Motorische Kraft ungemein herabgesetzt, Faustschluss inkomplett. An der Volarseite eine harte Prominenz.

Dorsovolare Aufnahme, Tafel XI, Figur 6. Das Lunatum erscheint gedreht und radialwärts verschoben, die semilunäre Gelenksfläche ist distal-radialwärts gerichtet; der Schatten des Lunatum überdeckt sich zum Teil mit dem des Navikulare, ist dagegen von dem des Triquetrum durch einen abnorm breiten Spalt getrennt. Triquetrum und Hamatum überdecken sich stellenweise 5 mm breit, also auffallend stark. Stylus radii und ulnae sind verdickt und uneben, wie nach Periostabreissung oder Fraktur. Das ganze Karpalskelett erscheint deutlich aufgehellt, also atrophisch. Der Schatten des Mondbeins tritt

gegen den der anderen Karpalien durch tieferen Ton hervor, entsprechend der volaren Verlagerung des ersteren.

Radio-ulnare Kantenaufnahme des Handgelenks, Tafel XI, Figur 7. Während sich Schiff- und Kopfbeinschatten an etwa normaler Stelle befinden, ist der Lunatumschatten volar verschoben und dadurch von den anderen Karpalien isoliert; die Cavitas semilunaris erscheint volar gerichtet, der Knochen mit seiner Längsachse schräggestellt. Weichteilschatten verbreitert.

Wir finden hier somit eine veraltete Volarluxation des Lunatum vor; das Lunatum ist aus der Karpalreihe volar ausgetreten, dabei auch radial verschoben, die Cavitas semilunaris ist distal-radial-volarwärts gerichtet. Schiff- und Kopfbein befinden sich in normaler Lage, der Kopf des Kapitatum ist nicht in Berührung mit der Gelenkfläche des Radius getreten. Im dorsovolaren Radiogramm überdecken sich die Schatten des Triquetrum und des Hamatum, ferner des Hamatum und Kapitatum ziemlich stark, es ist dieses auf die Art der Projektion der etwas gedrehten Hand zurückzuführen. Ob geheilte Fraktur des Stylus radii und ulnae vorliegt oder die Verdickungen dieser Teile auf blosse Ernährungsstörungen nach Zerrung der Bänder zurückzuführen sind, lässt sich kaum entscheiden.

Ausser solchen Fällen von isolierter Luxation des Mondbeins volarwärts wurden auch Fälle mit Verlagerung des Lunatum und proximalen Teiles des frakturierten Navikulare volarwärts beschrieben; hier hat offenbar das Trauma zuerst eine transnavikulo-perilunäre Frakturluxation der Hand dorsalwärts erzeugt, worauf sofort Rückkehr der Hand in normale Lage mit Hinausdrängung der genannten Knochen volarwärts stattfand. Auch der Folgezustand nach peri-navikulo-lunärer Dorsalluxation der Hand von bloss momentaner Dauer, nämlich die Volarluxation von Mondbein und intaktem Schiffbein wurde wiederholt beobachtet.

Zuweilen wird es vorkommen, dass ein Individuum durch dieselbe Art der Gewalteinwirkung eine Luxation der Hand in der perilunären oder peri-navikulo-lunären Gelenkslinie oder aber in der trans-navikulo-perilunären Trennungslinie nach der dorsalen Richtung erfährt, dass aber die Dislokation sofort wieder vollkommen zurückgeht — mit Wiederherstellung der normalen Lage aller Skeletteile; bei einer derartigen Distorsion der Hand können ebenfalls die das Mondbein mit den perilunären Karpalien verbindenden kleinen Bänder und die Anheftung des Lunatum an das Ligamentum radiocarpeum dorsale usw. reissen. Der Folgezustand dürfte jene Erweichung des Mondbeins, bezw. Malazie des Mond- und Schiffbeins oder Erweichung des Lunatum und Fraktur des Navikulare sein, die in meiner vorhergehenden Arbeit (Seite 77) geschildert wurde.

B. Dorsale Luxation des Metakarpus in unreiner karpo-metakarpaler Gelenkslinie.

Die Luxationen des Metakarpus sind ungemein selten, von der dorsalen Form wird in den chirurgischen Lehrbüchern vor allem der zur Sektion gekommene Fall von Gosselin zitiert.

Ich kann einen neuen, z. T. hierhergehörigen Fall mitteilen.

Fall IV: Franz H . . . k, 24jähriger Hilfsarbeiter. Übersandt von chirurgischer Abteilung Professor A. Fraenkel. Untersuchung am 19. März 1910.

Patient geriet vor drei Jahren mit der rechten Hand zwischen zwei Mühlwalzen; er musste die Hand mit grosser Kraft aus der Umklammerung herausreissen. Es waren am Handrücken leichte Riss-Quetschwunden vorhanden, die Hand schwoll stark an und wurde durch mehrere Wochen im Verband behandelt.

Befund: Über dem Handrücken und zwar über dem Radiokarpalgelenk zieht sich ein querer, derber, knochenharter Wulst mit einer an der proximalen Seite befindlichen steilen Stufe; diese hat eine unregelmässig verlaufende Begrenzung. Die Hand hängt bei Hebung des Vorderarms zur Horizontalen schlaff herab, die Finger werden gebeugt gehalten und sind leicht gespreizt. Sie können aktiv nicht gestreckt und adduziert werden. Im Handgelenk sind aktive Bewegungen nicht ausführbar, Radialis- und Ulnarisparese. Die passive Bewegung ist dorsal bis auf ein Minimum eingeschränkt, nach abwärts und den Seiten in mässigem Ausmasse möglich. Der Wulst macht alle Bewegungen der Hand mit. Am Handrücken befinden sich keine Narben. Am ganzen Vorderarm und an der Hand besteht Anästhesie, nur die Berührung des Daumens wird empfunden, aber in die Schulter verlegt (Allochirie). Zum Teil kann die Sensibilitätsstörung mit wiederholten Phlegmonen am Vorderarm zusammenhängen, hier finden sich auch Narben von Inzisionen.

Dorsovolares Radiogramm, Tafel XI, Figur 8. Die Mittelhand ist ulnarflektiert und die Karpalregion um etwa 2 cm verkürzt. Schiff-, Mond-, Pyramiden-, Haken- und Kopfbein sind an normaler Stelle, die Mittelhandknochen, besonders II bis V, sind aber luxiert und stark proximalwärts gerückt; ihre Basen erscheinen im Bilde, im Gegensatz zu den Karpalien, etwas verschwommen, woraus zu entnehmen ist, dass sie nicht an der volaren, sondern an der dorsalen Seite des Karpus liegen. Die Dislocatio ad longitudinem beträgt bei Metarkarpus V im Bilde 2, bei II etwa $2^1/_2$ cm. Durch die Luxation sind eigentümliche Überdeckungsfelder entstanden: Metakarpus V fällt zum Teil auf Hamatum und Triquetrum, IV auf Hamatum und ein wenig auf Kapitatum, III auf Kapitatum und Multangulum minus, II auf Navikulare und Multangulum majus.

Ein dem distalen Teil des Kopfbeinschattens daumenwärts angelagerter Schattenherd scheint seiner Lage nach einem nicht luxierten Bruchstück des Multangulum minus anzugehören. Wo Schatten von Lunatum und Metakarpus III zusammenstossen, liegt quer ein länglicher, splitterförmiger Schattenherd, vielleicht von einer Absprengung von der distalen Kante des Kapitatum. Das Multangulum majus ist an der „Aussenseite" des Navikulare etwa 1 cm proximalwärts geglitten (wohl auch etwas dorsal verschoben), es scheint mit dem etwas deformierten Navikulare synostosiert zu sein. Mit der Verschiebung des Multangulum majus ist auch der Metakarpus I proximalwärts verschoben, etwa um $^1/_2$ cm, und subluxiert. Radius und Ulna sind intakt, das Skelett ist deutlich atrophisch, namentlich Hamatum, Kapitatum und Multangulum minus. Die Weichteile sind nicht verdickt.

Radioulnare Kantenaufnahme des Handgelenks. Man sieht die Handwurzel in normaler Lage im Verhältnis zum Radius und das Radiokarpalgelenk in Streckstellung. Das Mondbein ist sehr gut zu erkennen, die übrigen Karpalien sind aber nicht gut zu differenzieren. Die Schatten von Navikulare und Multangulum majus überdecken entsprechend der Luxation des Gelenks einander in grossem Ausmass; ihre Form und ein bohnenförmiger, über $1^1/_2$ cm langer Schattenherd scheinen auf Fraktur dieser Knochen hinzuweissen. Der Schatten des Metakarpus I scheint normal geformt, nur zeigt er sich entsprechend weiter Entfernung des Knochens von der photographischen Platte stark vergrössert, verschwommen und aufgehellt. Die zum grossen Teil aufeinanderfallenden Schatten der Metakarpen II bis V liegen mit ihren Basen am Dorsum des Karpus und erscheinen etwa $1^1/_2$ cm proximalwärts verschoben; sie haben sich bis auf 1 cm dem Radiusende genähert. Die sich deckenden Schatten von II und III tragen an ihrer Basis einen rundlichen, erbsengrossen Schattenherd, wahrscheinlich von einem Fragment des Multangulum minus. Die dorsale Hautkontur verläuft in eine der Luxation und Stufenbildung entsprechenden Wellenlinie (Tafel XI, Fig. 9).

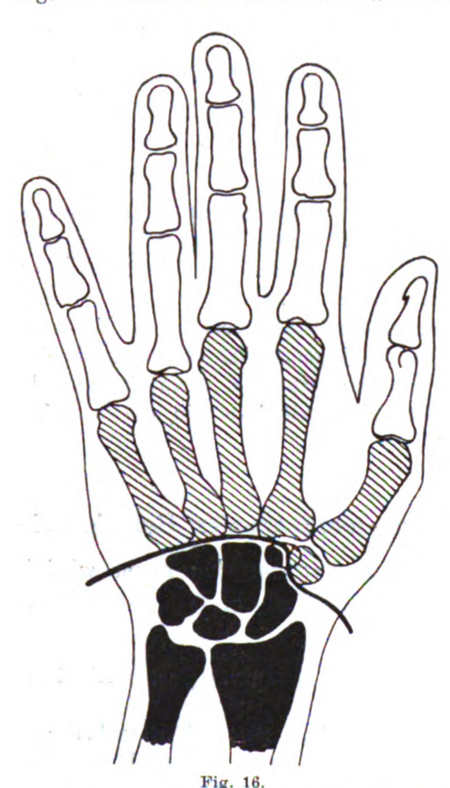


Fig. 16.
Trennungslinie in Fall IV mit Dorsalluxation der Hand im unreinen Karpo-Metakarpalgelenk; die Linie zieht zwischen Navikulare und Multangulum majus, ferner als Frakturlinie durch das Multangulum minus und (was nicht gezeichnet ist) durch die distale Dorsalkante des Kapitatum.

Schon die Entstehung der Verletzung an der rechten Hand zwischen zwei Mühlwalzen ist bemerkenswert. Die Art der Verletzung konnte durch Inspektion und Palpation nur höchst unvollkommen ermittelt werden. Die radiologische Untersuchung zeigte, dass im wesentlichen eine dorsale Luxation der Mittelhand mit sehr starker Dislocatio ad longitudinem vorliegt, und zwar sind nicht bloss Metakarpus II bis V auf den Rücken der zweiten Reihe der Handwurzelknochen verlagert, sondern es ist auch der Daumen aus seiner Lage gebracht; er scheint aber nicht im Sattelgelenk verschoben zu sein, vielmehr ist das Multangulum majus am Navikulare proximal-, radial- und dorsalwärts luxiert. Das Multangulum minus ist in zwei Stücke gebrochen und einerseits mit Navikulare und Kapitatum, andererseits mit Metakarpus II und Multangulum majus verbunden geblieben. Die gesamte Luxationslinie verläuft also in unserem Falle nicht durchweg im Karpometakarpalgelenk, sondern zum Teil auch im Interkarpalgelenk: nämlich daumenwärts

zwischen Multangulum majus und Navikulare; es liegt aber keine ausschliessliche Luxation vor, sondern eine Kombination mit Fraktur des Multangulum minus und dorsal-distaler Kantenabsprengung am Kapitatum, also eine Frakturluxation der Mitttelhand. Dass mit der Verletzung eine starke Funktionsstörung verbunden ist, kann nicht auffallen. Die Verletzung ist aber trotz der schweren Formveränderung subkutan geblieben.

Literatur

über die sogenannten Frakturen des Mondbeins, sowie über die Luxationen der Hand.

J. v. Assen. Interkarpale Luxationsfraktur. Zeitschr. f. orthop. Chir., XXV, 1910, p. 609.
O. Blau. Fünfzehn Kahnbeinbrüche. D. Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 72, 1904, p. 445.
Destot. Lésions traumatiques du poignet. I. Röntgenkongress Berlin 1905, p. 224.
F. Ebermayer. Über isolierte Verletzungen der Handwurzelknochen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. XII, 1908, p. 1.
Eigenbrodt. Über isolierte Luxationen der Karpalknochen. Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie. Bd. 30. 1901, p. 805.
O. v. Frisch. Ein Fall von doppelseitiger isolierter Luxation des Os lunatum. Wiener klin. Wochenschrift, 1910, p. 135.
R. Grashey. Atlas chirurg.-pathologischer Röntgenbilder. Lehmanns med. Atlanten. N. F. Bd. VI, 1908.
H. Gross. Der Mechanismus der Luxatio ossis lunati. Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. 70, 1903, p. 793.
W. Gruber. Os naviculare bipartitum. Virchows Archiv, Bd. 69, 1877, p. 391.
Hildebrandt. Die volare Luxation des Os lunatum carpi. Berl. klin. Wochenschrift, 1905, p. 935.
M. Hirsch. Über isoliert subkutane Frakturen einzelner Handwurzelknochen. D. Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 86, 1907, p. 135.
Derselbe. Über Fraktur des Os naviculare. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. XV, 1910, p. 221.
J. Höflinger. Über Frakturen und Luxationen des Karpalknochens. Korrespondenzblatt f. Schweizer Ärzte, Bd. 31, 1901, p. 297 und 338.
Körte. Fall von Luxation der Hand nach hinten mit Aussprengung des Os lunatum. Deutsche med. Wochenschrift, 1898. Ver. Beilage, p. 31.
Lauenstein. Luxation des Os lunatum nach der Vola zu nebst Fraktur des Prozessus styloideus von Radius und Ulna. Fortschritt a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. II, 1898, p. 218.
L. v. Lesser. Über die Luxation des Os lunatum carpi. D. Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 67, 1902, p. 488.
A. Lilienfeld. Die Luxatio ossis lunati volaris, eine Luxatio ossis capitati dorsalis. Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 76, 1905, p. 641.
Derselbe. Über die Carpalia usw. Fortschritte auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XIII, 1908—09, p. 133.
R. Natvig. Brüche der Handwurzelknochen. Monatsschrift f. orthop. Chir. und physik. Heilmethoden, 1903, p. 125.
M. Oberst. Frakturen und Luxationen. I. Teil. Ergänzungsband V zu Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, 1901, p. 10.
W. Pfitzner. Beiträge zur Kenntnis des Extremitätenskeletts. Morpholog. Arbeiten (Schwalbe). Bd. IV, 1895, p. 347.
Derselbe. Die morphologischen Elemente des menschlichen Handskeletts. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, II. Bd., 1900, p. 77 und 565.
K. Poulsen. Luxatio ossis lunati. Archiv f. klin. Chiurgie, Bd. 83, 1907, p. 801.
G. Preiser. Über posttraumatische Ostitis des Naviculare. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. XV, 1910, p. 189.
F. de Quervain. Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen Monatsschrift f. Unfallheilkunde, Bd. IX, 1902, p. 65.
Schmiz. Über Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen. D. militärärztliche Zeitschrift, Bd. 31, 1902, p. 311.
F. Staffel. Luxation des Os scaphoideum und des Os lunatum. Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 63, 1901, p. 196.
Sulzberger. Die isolierten traumatischen Luxationen im Bereiche des Karpus. Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. V, 1901, p. 167.
W. Turner. Variations of the carpus . . . Journal of anatomy and physiology, XVII, 1883, p. 244.
Vollrath. Über Handverstauchungen. Verein der Sanitätsoffiziere der Garnison Stettin, 9. XII. 1904. Ref. Fortschritte Röntgenstrahlen. Bd. IX, p 67.
Wendt. Die Reposition des luxierten Os lunatum. Münchner med. Wochenschrift, 1904, p. 1050.
A. Wittek. Über Verletzungen der Handwurzel. (Os lunatum.) Bruns Beiträge z. klin. Chirugie, Bd. 42, 1904, p. 578.
R. Wolff. Frakturen des os naviculare usw. D. Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 69, 1903, p. 401.
Derselbe. Über Handwurzelverletzungen usw. D. Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 70, 1903, p. 254 u. 289.
Derselbe. Frakturen des Os naviculare usw. Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 77, 1905, p. 634.

Ein neuer Röntgenaufnahmeapparat

Von

Dr. **Müller,** Generaloberarzt in Glogau.

Der Gedanke, den im folgenden beschriebenen Röntgenaufnahmeapparat zu konstruieren, entwickelte sich bei mir, als ich mehrere Jahre in einem räumlich sehr beschränkten Aufnahmezimmer arbeiten musste. Ich überzeugte mich sehr bald davon, dass ein Bodenstativ, abgesehen von den diesen Stativen im allgemeinen anhaftenden Nachteilen für einen engen Raum höchst unzweckmässig ist, und konstruierte mir zunächst ein Stativ, das auf dem Tisch stand. Wenn dieses auch sehr primitiv war, so hat es mir doch längere Zeit gute Dienste geleistet und mich jedenfalls davon überzeugt, dass für meine Verhältnisse nur ein Tischstativ in Frage kommen konnte. Mit der Zeit ergab sich dann von selbst, dass allerlei Verbesserungen und Zusätze gemacht wurden, welche die Brauchbarkeit des Apparates erweiterten. So entstand die Zentrierungseinrichtung, welche es ermöglicht, ohne Lot oder Stab die Röhre schnellstens so einzustellen, dass der Mittelpunkt des Antikathodenspiegels mit absoluter Sicherheit die Mitte des Objektes und der Platte trifft. Ferner war es leicht, den Apparat so herzurichten, dass er auch als Kompressionsblende gebraucht werden konnte. Dass er gleichzeitig mit Schutzvorrichtungen für den Kranken wie für den Arzt versehen wurde und sich auch zu Durchleuchtungen und zu therapeutischen Zwecken verwenden lassen musste, war selbstverständlich.

Ich hatte aber auch von vornherein daran gedacht, dem Apparat eine Form zu geben, in welcher er auch für Feldzwecke brauchbar sein sollte. Dazu halte ich ein Tischstativ für zweckmässiger als ein Bodenstativ, weil es stabiler ist und unabhängig ist von einem vielleicht schlecht gedielten Fussboden. Ausserdem braucht man für mein Stativ keinen besonderen Aufnahmetisch, sondern kann jeden gewöhnlichen Tisch oder Bretter usw. als Unterlage benutzen.

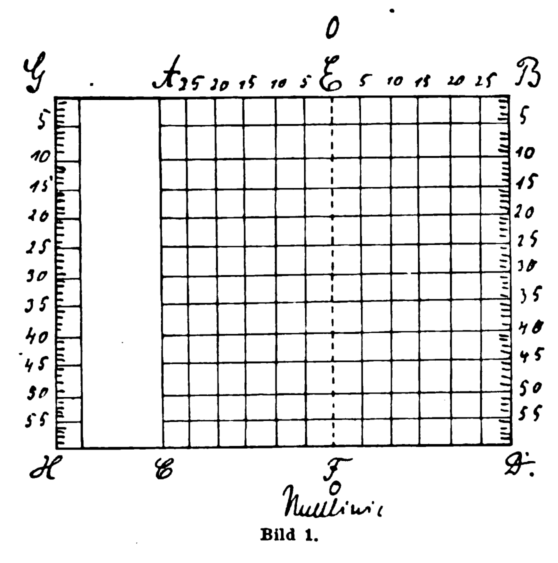


Bild 1.

Der Apparat besteht aus folgenden Teilen:

1. Das Grundbrett (s. Bild 1). Es ist schachbrettartig in Quadrate von je 5 cm Seitenlänge eingeteilt. Die Mittellinie E F ist als Nullinie bezeichnet und durch Rotfärbung besonders hervorgehoben. Von ihr aus sind nach rechts und links die Linien mit 5, 10 usw. bezeichnet. An der Seite A C des Grundbrettes befindet sich eine Metallschiene G A C H, auf welcher das Stativ gleitet. Auch diese Metallschiene hat eine Zentimetereinteilung, deren Zahlen mit denen der Seite B D übereinstimmen.

2. Das Stativ (s. Bild 2) hat einen viereckigen Fuss, welcher mit zwei kleinen Rädern leicht auf der Metallschiene gleitet und der Stabilität wegen hakenförmig in die ausgekehlte Seite G H des Grundbrettes eingreift. Aus dem Fuss erhebt sich eine Säule, welche mit einer von unten auf zählenden Zentimeterskala und einem Gewinde versehen ist. An diesem Gewinde lässt sich mit Hilfe einer Kurbel der wagerechte Arm, welcher den Blendenkasten trägt, auf und ab bewegen und in jeder Höhe feststellen.

3. Der wagerechte Arm ist an seiner oberen Seite mit einer Zahnstange versehen und kann mit derselben unter Nr. 2 genannten, abnehmbaren Kurbel in horizontaler Richtung bewegt werden. Auch er hat — an der vorderen Seite — eine Zentimetereinteilung, die aber

in der Mittelstellung die Zahl 0 trägt, von der aus nach rechts und links die Zahlen steigen. Über den Zweck dieser Einrichtung wird später zu sprechen sein. Der wagerechte Arm trägt

4. Den Blendenkasten, welcher von Reiniger, Gebbert & Schall angegeben ist. Er wird an dem wagerechten Arm befestigt, ist aber um die runde Achse freibeweglich und kann in jeder Stellung arretiert werden.

Eine Scheibe mit Gradeinteilung lässt deutlich erkennen, um wieviel Grad der Kasten gedreht ist. Die Wände des Kastens sind für Röntgenstrahlen undurchlässig. Der Boden hat eine viereckige Öffnung, vor welche sich Metallplatten mit verschiedenen Ansätzen vorschieben lassen.

a) Die erste Platte (s. Bild 2:a) hat in ihrer Mitte einen Tubus, in den ein kleiner Leuchtschirm eingesetzt ist. Er dient dazu, den senkrechten Mittelstrahl einzufangen, d. h. also die Röhre so einzustellen, dass dieser Strahl genau senkrecht aus der Mitte der Kastenöffnung hervorgeht. Diese Bestimmung ist sehr genau, denn der sehr kleine Leuchtschirm leuchtet nur dann auf, wenn der Mittelstrahl in den Tubus fällt. Die Röhre lässt sich nun durch den gleichfalls von Reiniger, Gebbert & Schall angegebenen selbstzentrierenden Röhrenhalter, der innerhalb des Blendenkastens auf einer Schiene gleitet, mittels einer Schraube feststellen. Wenn jede Röhre einen eigenen Röhrenhalter hat, in dem sie stets, auch ausserhalb des Blendenkastens aufbewahrt wird, ist es auch nicht nötig, die Röhre jedesmal von neuem zu zentrieren, denn es ist durch ein sehr einfaches, sinnreiches Merkzeichen möglich, die richtige Einstellung der Röhre stets wieder zu erhalten, ohne dass man die Zentrierungseinrichtung mit dem Tubus und dem Leuchtschirm in Tätigkeit zu setzen braucht.

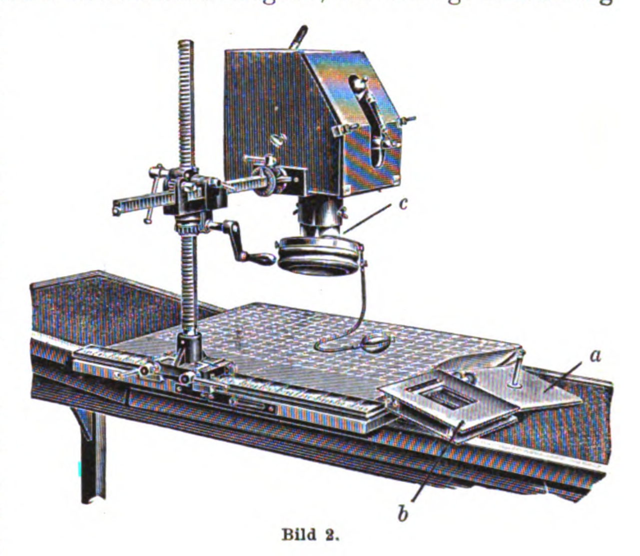


Bild 2.

b) Die zweite vor die Kastenöffnung vorzuschiebende Platte (s. Bild 2b) enthält eine verstellbare Blendeneinrichtung mit viereckiger Öffnung (sog. Winkelblende). Zwei seitlich herausstehende Schrauben ermöglichen es, der Blendenöffnung die verschiedenste Form und Grösse zu geben.

Auf den kulissenartig beweglichen Flächen befinden sich Zahlen, welche die gebräuchlichen Plattengrössen 13 × 18, 18 × 24 usw. angeben, so dass man die Blendenöffnung auf diese Zahlen einstellen kann.

c) Die dritte Platte (s. Bild 2c) hat einen muffartigen Ansatz, dessen äusserer Rand mit einem Gummiring versehen ist, welcher sich durch ein kleines Handgebläse aufblasen lässt. Diese Einrichtung ermöglicht es, den ganzen Blendenkasten als Kompressionsblende zu gebrauchen.

d) Die vierte Platte ist so eingerichtet, dass man an sie die üblichen Ansätze für therapeutische Zwecke anbringen kann. (Auf der Zeichnung nicht dargestellt.)

Der ganze Apparat ist derartig konstruiert, dass der sog. beste Strahl genau die Nulllinie der Grundplatte trifft, wenn der wagerechte Arm auf seinen Nullpunkt eingestellt ist. Wenn man ferner den wagerechten Arm auf Punkt 55 der Stativskala einstellt, dann treten die obenerwähnten, die Plattengrössen angebenden Zahlen der Blende in ihr Recht, d. h. wenn der Apparat in der geschilderten Weise eingestellt ist, wird immer gerade nur so vielen Strahlen Austritt gewährt, um eine Platte von der auf der Blende eingestellten Grösse zu belichten.

Eine Aufnahme, z. B. die einer Hand, auf einer Platte 13/18 würde sich mit dem Apparat wie folgt gestalten: Die Röhre mit dem selbstzentrierenden Röhrenhalter wird in den Blendenkasten gesetzt, die Blende wird auf 13 × 18 eingestellt, der wagerechte Arm wird auf Punkt 55

fixiert. Die in ihrem Kuvert oder in ihrer Kassette befindliche Platte wird so auf die Grundplatte gelegt, dass die Mitte der photographischen Platte mit der Nullinie zusammenfällt. Nun braucht man nur die zu der Nullinie senkrechte Linie abzulesen, welche sich mit der Nullinie in der Mitte der Platte schneidet. Durch Einstellung des Stativs auf die entsprechende Zahl, welche man an der Zentimetereinteilung der Gleitschiene abliest, wird dann absolut sicher erreicht, dass der beste Strahl die Mitte der Platte und der auf sie gelegten Hand trifft, und dass nur soviel Strahlen aus dem Kasten hervortreten, als zur Belichtung der Platte 13 × 18 nötig sind.

Entsprechend gestalten sich die Aufnahmen anderer Körperteile. Man ist natürlich nicht an die Nullinie der Grundplatte gebunden. Wenn sich ein Körperteil bequemer nach rechts oder links von der Nullinie lagern lässt, so braucht man nur die Linie, auf welcher der Teil liegt, abzulesen und den horizontalen Arm, der dieselbe Skala, wie die Grundplatte hat, um die entsprechende Zahl der Zentimeter nach rechts oder links zu verschieben. Es ist also völlig gleichgültig, wohin man den Teil lagert, denn die Einstellung lässt sich stets auf mechanischem Wege absolut zuverlässig gestalten.

Es ist nur das einfachste, möglichst die Nullinie zu benutzen, dann braucht man am Apparat nichts zu ändern als die Blendenöffnung.

Wenn man ein Glied, z. B. den Unterschenkel, auf einen Kasten lagert, so braucht man nur den wagerechten Arm aus seiner Grundstellung (55 cm Höhe) um die Höhe des untergestellten Kastens nach oben zu verschieben, und dieselben Verhältnisse wie bei der Grundstellung sind hergestellt. Um ganz exakt zu verfahren, empfiehlt es sich, auf den wagerechten und senkrechten Flächen der Lagerungskästen die Mittellinie zu markieren, weil die Einstellung der Kästen auf die Linien der Grundplatte dadurch noch erleichtert wird.

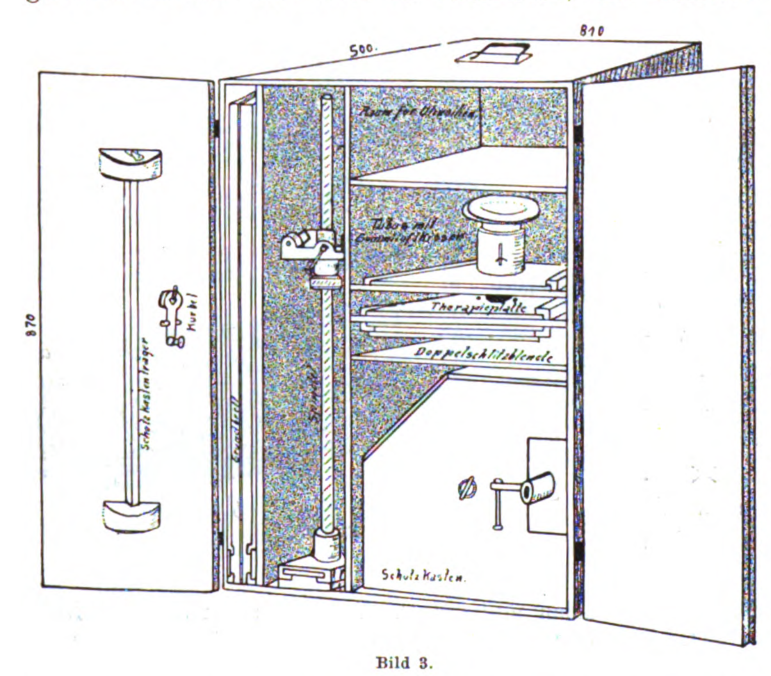


Bild 3.

Die Vorteile des Apparates sind folgende:

1. Das Stativ ist stabil, nimmt wenig Raum ein, und kann auf jedem Tisch gebraucht werden.

2. Die Einstellung der Röhre auf das Objekt erfolgt genau und leicht auf mechanischem Wege.

3. Man kann mit dem Apparat sehr schnell arbeiten, weil die Einstellung wesentlich vereinfacht ist.

4. Man kann infolge der Beweglichkeit des Blendenkastens an dem wagerechten Arm alle Aufnahmen damit machen, auch solche, bei denen eine Schrägstellung des Blendenkastens nötig ist (z. B. Lungenspitzenaufnahmen).

5. Durch die Beweglichkeit des Blendenkastens kann man auch alle Durchleuchtungen vornehmen. Man braucht das Stativ dann nur bis an den Tischrand vorzuschieben und den Blendenkasten um 90° zu drehen.

6. Der Apparat ist als Kompressionsblende zu gebrauchen.

7. Er ist zur Therapie verwendbar.

8. Die sehr exakte seitliche Verstellbarkeit des horizontalen Armes gibt die Möglichkeit, mit grösster Genauigkeit stereoskopische Aufnahmen zu machen.

9. Der Blendenkasten lässt nur die Strahlen austreten, welche gebraucht werden, und gewährt dem Kranken wie dem Arzt einen so zuverlässigen Schutz, dass sich alle anderen Schutzmassregeln erübrigen.

10. Der Apparat eignet sich gut zu Feldzwecken, weil er einfach und solide konstruiert ist und sich leicht verpacken lässt, weil er sehr schnelles Arbeiten gestattet, weil er auf die mannigfachste Art verwendbar ist, weil er auf jedem Tisch und in dem kleinsten Zimmer gebraucht werden kann.

11. Der Preis, 450 Mark, erscheint nicht hoch, wenn man berechnet, dass alle Hilfsmittel, wie Kompressionsblende, Schutzwände, Brillen, Handschuhe, Bodenstativ, besonderer Aufnahmetisch u. a. m. nicht beschafft zu werden brauchen.

Das Bild 3 zeigt den Apparat für Feldzwecke verpackt.

Der Apparat wird von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall geliefert.

Resultate bei operativer Pseudarthrosen- und Frakturen-Behandlung mit Elfenbeinstiften.

Von

Dr. **Paul Amrein** in Richterswil (Schweiz).

(Hierzu Tafel XI).

Seit Jahren stand an den meisten Chirurgenkongressen das Thema der Frakturenbehandlung im Vordergrund. Die Frage der rationellsten Knochenbruchheilung musste im Zeitalter der Unfalls- und Kranken-Versicherungsgesetzgebung mehr denn je aufs gründlichste einer Lösung entgegengehen. Zahlreiche, mit den verschiedensten Methoden erzielte Erfahrungen zeitigten Diskussionen, bei welchen sowohl konservatives wie operatives Vorgehen zu seinem Recht kam.

Am Chirurgenkongress von 1902 war es Kocher, welcher eine Aussprache über die primäre Knochennaht bei Frakturen in Gang brachte, nachdem allerdings von früher her schon Resultate dieses Eingriffes bekannt waren, der neben offenen, auch bei ursprünglich geschlossenen Brüchen zur Anwendung kam.

Indessen hat sich in den letzten Jahren bei operativer Pseudarthrosen- und Frakturenbehandlung ein Verfahren allseitige grosse Anerkennung verschafft, welches in einer freien Transplantation von frischem, lebendem, mit Periost bedecktem Knochen besteht. Die neuen eingehendsten histologischen Untersuchungen G. Axhausens bei freier Osteoplastik am Tier bewiesen die unbestrittene Berechtigung dieser jüngsten operativen Frakturentherapie und brachten Ansichten zum Fall, welche nach den Mitteilungen von Barth lange Zeit als massgebend gegolten hatten.

Das unblutige Vorgehen bei der Korrektur von grossen Fragmentdislokationen, sowohl bei frischen wie bei veralteten Brüchen, blieb seinerseits auch nicht auf der gleichen Stufe zurück. Auf Grund von mechanischer und mathematischer Erklärung gelangte man zur Konstruktion von Schienen, mit denen durch Permanentextension und Muskelentspannung bei Ober- und Unterschenkelfrakturen sehr beachtenswerte Resultate erzielt werden. Als derartiger Apparat sei die in der Züricher Schule erfolgreich angewandte Zuppingersche Schiene erwähnt.

Eine Mittelstellung zwischen blutigem und unblutigem Eingreifen nimmt die in Italien seit 1905 bekannte Extension am Fersennagel nach Codivilla ein, sowie die ähnliche, im Mai 1907 zuerst veröffentlichte Extension nach Steinmann.

Es liegt ausserhalb den Rahmen meiner Arbeit, mich des Nähern mit diesen neuern und neuesten Massnahmen bei Pseudarthrosen und Frakturen zu befassen. Zahlreiche eingehendste Berichte auf Kongressen, niedergelegt in unsern Fachschriften, veröffentlichten Resultate, welche



trotz einer meist nur kurzen Beobachtungszeit als vorzügliche bezeichnet werden müssen und unbedingt eine Aufmunterung zum fernern derartigen Vorgehen in sich schliessen.

Zweck meiner Arbeit ist, eine Rückschau anzustellen auf eine mehr als zwei Dezennien in der aargau-kantonalen Krankenanstalt bei traumatischer Affektion der langen Röhrenknochen durchgeführte Operationsmethode. Es handelt sich um die Adaption und Fixation frischer oder angefrischter Knochenbruchenden durch Einlage eines Elfenbeinzapfens in deren Markhöhle.

Im Jahre 1892 veröffentlichte Gaudard nach 4jährigem Bestand derselben Krankenanstalt 35 derartige operierte Fälle, und seitdem wurden 70 weitere Frakturen und Pseudarthrosen in Aarau mit Elfenbeinstiften behandelt. Die im allgemeinen dabei erzielten schönen Erfolge scheinen das Festhalten an dieser, von anderer Seite als veraltet bezeichneten Operationsmethode zu rechtfertigen.

Es ist mir bekannt, dass neben modernern Vorgehen auch anderorts die Knochenbolzung durch Elfenbeinstifte noch angewandt wird. Wilms äusserte sich am Kongress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1909 bei der Diskussion über Knochenimplantation, dass er von der Nagelung und Umschnürung mit Draht mehr und mehr abgekommen sei und die Knochen in der Regel entweder mit Elfenbein oder mit Nagel zu bolzen pflege. — Peltesohn berichtet 1908 neben andern Operationsmethoden von neun mit Knochennagel behandelten Patienten, wobei derselbe viermal aus Elfenbein, fünfmal aus zugespitzten Rindermarkknochenpfeilen bestand. Es wurde hier allerdings die Knochenbolzung stets noch mit der Knochennaht kombiniert. Das Resultat dieser neun Fälle war überall besser als dasjenige bei den nach andern Methoden operierten. Es wurde nach Peltesohn am Urban zu Berlin die Fixation der Fragmente entweder mit Naht und Nagel in der Markhöhle, oder mit der Drahtnaht allein vorgenommen. In einigen Fällen wurde Naht resp. Umschnürung und querer Nagel angewendet, in andern nur querer Nagel.

Solange Knochenbrüche einer Behandlung zugängig waren, galt als erste Bedingung die Heilung der Bruchenden ohne Dislokation, d. h. eine Wiederherstellung des normalen anatomischen Knochenbaues war der Hauptzweck jeglicher Frakturentherapie. Von nicht geringerer Bedeutung erschien von jeher die Beseitigung einer jeden durch den Knochenbruch bedingten Funktionsstörung. Diese Bestrebungen zeitigten im Laufe der Jahrhunderte eine Auswahl von Vorgehen und Eingriffen, wie sie bei einer sehr variablen Frakturmöglichkeit leicht erklärlich ist.

Wenn die Art des Knochenbruches es gestattete, suchte man wohl allzeit die Reposition der Fragmente durch einen fixierenden Verband aufrecht zu erhalten. Es ist dies auch heutzutage die Regel geblieben und bei weitem die grössere Prozentzahl der subkutanen Brüche sind der fortgeschrittenen konservativen Behandlung zugängig. Weniger einfach lagen von jeher die Dinge bei offenen Frakturen. Die Frage der Infektionsgefahr liess lange Zeit unentschieden, ob bei jedem komplizierten Bruch in erster Linie die Sorge der Weichteilwunde zugewendet werden müsse, oder ob der Reposition und Retension der Fragmente der Vorrang gebühre. Im allgemeinen hat man sich heute soweit geeinigt, dass Durchspiessungsfrakturen, wo voraussichtlich keine Infektionsgefahr vorliegt, wie einfache Knochenbrüche behandelt werden, vorausgesetzt, dass nicht weitgehende Splitterung vorhanden ist, welche eine Adaption und Konsolidation in tadelloser Stellung zu vereiteln imstande wäre. — Ausgedehntere Weichteilverletzungen erfahren wohl noch an den meisten Orten eine allgemeine Wundbehandlung, worauf dann bei nicht eingetretener Infektion die Fraktur zur Besorgung gelangt. Mehr und mehr beabsichtigt man jedoch die komplizierten Brüche, wenn immer möglich, zum vornherein zu subkutanen zu gestalten und Trendelenburg befürwortet dabei sogar den primären Wundverschluss.

Wohl jeder Chirurg begegnete im Laufe seiner Tätigkeit Knochenbrüche, welche an sich so schwerer Natur waren, dass eine rationelle Heilung bei konservativer Methode zum voraus



kaum zu erhoffen schien. Mochte es sich um offene oder geschlossene Brüche handeln, auf alle Fälle musste sich ihm die Notwendigkeit eines blutigen Eingriffes zur Wiederherstellung der Knochenkontinuität aufdrängen. — Aber nicht ausschliesslich frische, schwere Knochenverletzungen erfordern ein operatives Vorgehen; in noch erhöhtem Masse verlangen es Pseudarthrosen und veraltete, in schlechter Stellung konsolidierte Frakturen. Man dehnte in Aarau die Indikation zur Operation noch weiter aus und verwendete letztere bei einer Reihe von Brüchen, welche trotz fixierender und extendierender Verbände über die als normal angesehene Heilungsdauer hinaus zu keiner Konsolidation Neigung zeigten und bei denen die Fragmentadaption stets von neuem Schwierigkeiten bereitete. Anderorts wäre man vielleicht geneigt, den grössern Teil dieser Frakturen einfach als Pseudarthrosen einzureihen. Es handelte sich jedoch, wie nachträglich jeweilen die Operation erwies, in keinem Falle um solche; die Fraktur hatte ihren renitenten oder rebellischen Charakter, welcher trotz wiederholter Reposition in Narkose und eng anschliessender, die exakte Retention bestrebender Verbände oder maximal belasteter Extention nicht zu beseitigen war. Sicher ist anzunehmen, dass sich über lang oder kurz ein solch renitenter Bruch zur typischen Pseudarthrose ausgebildet hätte.

Derartige Frakturen, welche wohl mit Mühe zu reponieren sind, jedoch auf keine indirekt am Knochen angreifende Weise in guter Stellung gehalten werden können, beschäftigten schon in den ältesten Zeiten das chirurgische Denken. Es mussten Wege und Mittel gefunden werden, welche diese störenden Komplikationen zu überwinden imstande waren. Und was konnte da anderes in Frage kommen, als die direkte Vereinigung der schlecht liegenden oder rebellischen Bruckstücke? So befürwortete schon Hippokrates in seinem Buche *Περὶ ἄρθρων* eine Methode, wobei die Dislokation bei Unterkieferfrakturen dadurch gehoben wird, dass die der Bruchstelle zunächststehenden Zähne mit Golddraht umschlungen werden. Auch Celsus befasste sich mit ähnlichem. Aus der ersten Epoche unserer Zeitrechnung datieren wenige oder gar keine Mitteilungen über chirurgisch-operatives Vorgehen bei Knochenbrüchen. Ein Fortschritt darin ist eigentlich erst im dritten Dezennium des vergangenen Jahrhunderts zu verzeichnen. Kearny Rodgers legte in England 1826 die Knochennaht mit Erfolg an, welche zwar schon im 17. Jahrhundert versucht wurde, wegen unbefriedigendem Resultat aber bald wieder in Vergessenheit geriet. In England wie in Deutschland fand dieses Vorgehen schnell Anklang, Sister und v. Langenbeck verwandten die Drahtnaht sowohl bei frischen als bei veralteten Fällen von Frakturen der Patella, des Olecranons und bei temporärer Kieferesektion. Heutzutage findet die Drahtnaht an zahlreichen Orten ausgiebige Anwendung; als Material dient Silber- oder Aluminiumbronzedraht. Sie kommt in erster Linie dort in Betracht, wo Fragmente in ihrer Längsrichtung verzogen sind, also wiederum bei Patellar- und Olecranonbrüchen. Als modern gilt hier die Drahtführung nach Payr.

Eine Fixation der Fragmente bei mehr schräg verlaufenden Frakturen der langen Röhrenknochen bewerkstelligten schon die Araber durch Umschnürung der koaptierten Bruchenden mit Metalldraht; in der Folge griff unter den europäischen Chirurgen Malgaigne dieses Verfahren zuerst auf, welcher später zur Retention der Patellarfragmente die jetzt noch geschätzte Klammer erfand.

In verzweifelten Fällen versuchte in Paris Roux 1833 dadurch eine Fixation zu erhalten, dass er das eine zugespitzte Fragment in die Markhöhle des andern trieb. Sédillot und v. Bergmann zählten zu den Anhängern dieser Methode, deren Hauptnachteil darin bestand, dass oft eine beträchtliche Verkürzung der Extremität resultierte.

Von Langenbeck bohrte bei Pseudarthrosen Metallschrauben in den Knochen, verband sie durch einen Stahlbügel und erhielt dabei eine befriedigende Festhaltung der angefrischten Bruchenden.

Das Prinzip des Aneinandernagelns gebrochener Knochen geht von Dieffenbach aus. Er war der erste, welcher Elfenbein bei chirurgischen Eingriffen zur Anwendung brachte. Durch Bohrlöcher gelegte Elfenbeinzapfen sollten weniger zur Fixation der Fragmente bei-



tragen, als vielmehr einen „Reiz“ bei ungenügender Kallusbildung unterhalten. Schede ging darin weiter und erzielte mittelst Durchschlagen von Stahlnägeln sowohl Fixation als Anregung zu beschleunigter Konsolidation. Beim Nageln der Knochen war das spontane Vorgehen in gewissem Sinn harmloser und einfacher, krankte aber vor der Möglichkeit einer Kontrolle mittelst Röntgenstrahlen an dem Nachteil, dass das Treffen beider Fragmentenden sehr oft Schwierigkeiten bereitete. Niehaus empfiehlt in neuerer Zeit die temporäre Nagelung bei suprakondylären Humerusbrüchen, namentlich im Kindesalter.

Mittelst den Pfeil-Schneiderschen Schrauben und den von Gussenbauer eingeführten Klammern wird ebenfalls direkte Fixation der Fragmente erzielt. In der Aarauer Krankenanstalt wurden bei einigen Fällen von Epiphysenbrüchen durch Einlage einer Elfenbeinklammer befriedigende Resultate erzielt.

Des öfteren gelangen mit einer der erwähnten Operationsmethode behandelte Fälle zur Beobachtung, bei denen trotz aller Sorgfalt das Endresult eines langen Spitalaufenthaltes als ungenügend angesehen werden muss. Nachträgliche Deformationen an der operierten Knochenstelle treten nicht selten ein, namentlich nach frühzeitiger Entfernung des Naht- und Nagelungsmateriales, oder bei baldiger Belastung und Bewegung der Extremität. — Durch keinen der angeführten Eingriffe kann der heilende oder sogar schon konsolidierte Knochen so vollständig gesichert werden, dass Zug, Druck oder Biegung ohne mehr oder weniger nachteiligen Einfluss bleiben. — Von diesem Gedanken beseelt, operierte Heine in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts durch Einlage eines Stiftes in die Markhöhle eine Pseudarthrose der Ulna mit gutem Erfolg. Von grösserer Bedeutung war 1879 Socins vorzüglich gelungene Heilung eines refraktierten Oberschenkels durch Einführung eines Elfenbeinstiftes. Durch einen in die Markhöhle gebrachten, die Fraktur überbrückenden Nagel, in diesem Falle gleichgültig, ob aus frischem, totem oder mazeriertem Material bestehend, wird den Forderungen am ehesten Genüge geleistet, welche zur Erzielung tadelloser anatomischer Resultate nötig sind. Peltesohn ist es, welcher auch in jüngster Zeit diese Tatsache ausdrücklich betont.

Aufmerksam wurde man auf die Stiftbehandlung erst als H. Bircher 1886 fünf derartig geheilte Fälle veröffentlichte, wo zugleich zum ersten Male diese Methode bei frischen und komplizierten Knochenbrüchen in Anwendung kam. Sogleich befasste man sich auch anderorts mit dem Verfahren und verwertete es mit Vorliebe bei Pseudarthrosen und schwer zu adaptierenden Brüchen. Socin konnte schon 1887 an der Versammlung schweizerischer Ärzte in Basel vier sehr schöne Resultate vorweisen und übte in der Folge die Elfenbeineinlage stets weiter. Markees publizierte 1896 24 Fälle aus der Basler Klinik. Dass sie dort heute noch mit Erfolg zur Anwendung gelangt, bemerkte, wie bereits erwähnt, Wilms am letztjährigen Chirurgenkongress. Über günstige Resultate berichtete wenige Jahre nach dem Bekanntwerden des Verfahrens Schüller von der Gluckschen Klinik, Gluck selbst und Kümmel, Munk referierte über Erfolge an der Tübinger Klinik.

Ein grössere Zahl durch Elfenbeineinlage behandelte Fälle veröffentlichte zum erstenmal Gaudard im Jahre 1892; sie stammten aus der chirurgischen Abteilung der aargauischen kantonalen Krankenanstalt. Es wurde der Stift 28 mal bei rebellischen Dislokationen, fünfmal bei Pseudarthrosen erprobt. In zwei weiteren Fällen konnte durch Elfenbein ein osteoplastischer Ersatz an Stelle ansehnlicher, verlorengegangener Knochenstücke erzielt werden. Bei einem der beiden letzteren Patienten hatten wir 20 Jahre nach der Operation die Gelegenheit, die Nachuntersuchung anzustellen. Es soll darüber noch des näheren berichtet werden.

Von den 35 von Gaudard beschriebenen Fällen trat bei 32 vollständige Heilung des Bruches mit fast durchweg günstigem anatomischen und funktionellem Erfolg ein. Das Resultat eines Falles blieb später unbekannt; 2 Patienten fielen einer, beim Spitaleintritt schon bestandenen Sepsis zum Opfer.

Durch zahlreiche Versuche und praktische Erfahrungen war es erwiesen, dass jedes Gewebe des menschlichen Organismus unter gewissen Umständen Fremdkörper, z. B. Geschosse,

Nadeln usw. zur Einheilung bringen kann. Man sah es daher als wenig gefährlich an, zudem bei vollkommener Beherrschung der Asepsis, Elfenbeinzapfen in die eigens dazu vorbereiteten Markhöhlen gebrochener Knochen einzufügen. In vielen Fällen gelang die Einheilung tadellos, ohne jegliche den Heilungsverlauf störende oder das spätere Resultat trübende Reizerscheinung von seiten des Knochengewebes. Teilweise oder gar gänzliche Resorption dieses Fremdkörpers sind eine bekannte Tatsache. — Aber trotzdem war von jeher nicht zu verkennen, dass sich hin und wieder der Organismus mit dem Eindringling nicht abfinden kann. Abszedierungen und Fistelbildungen wurden beobachtet. Es ist dies der wunde Punkt der Operationsmethode. Derselbe gab natürlich in der Folge Veranlassung zur Verbesserung und durch ihn gelangte man zu dem jetzt viel geübten Verfahren der freien Osteoplastik, welches in seinem mechanischen Prinzip doch eben die Bolzung mittelst körperfremdem Material zur Grundlage hat.

In derartig komplizierten Fällen muss der Elfenbeinstift jeweilen durch Sequestrotomie entfernt werden. Nach Ranzi geschah das in 74 Fällen von Elfenbeinstifteinlagen (von Bircher, Bruns, Behn, Socin) 29mal, also in 39 Prozent. Peltesohn hat ein bedeutend besseres Resultat zu verzeichnen; im Urban zu Berlin wurde unter neun Fällen der Stift nur einmal entfernt, also in 11 Prozent, zudem war die Notwendigkeit wahrscheinlich Folge einer Infektion, ausgehend von einer bei der Operation noch bestehenden Granulationsfläche.

Wie wir sehen werden, gelangte bei den zu beschreibenden 66 Elfenbein-Einlagen der Stift 19mal zur Extraktion, was 29 Prozent gleichkommt. Der bei weitem grössere Teil der Entfernungen bezieht sich auf Patienten, welche in den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts operiert wurden. Auch in Fällen, wo nur die geringste Störung im Heilungsverlauf sich einstellte, wurde die Extraktion angeschlossen, geleitet von der Ansicht, dass bei nicht vollkommener Toleranz gegenüber dem Elfenbein, letzteres ähnlich einem Sequester, eine vollständige Ausheilung nicht zulasse. So entfernte man beispielsweise unter den von Gaudard veröffentlichten, bis 1892 reichenden Fällen den Stift in 60 Prozent. Socin betonte schon Ende der 80er Jahre, dass die Vornahme einer zweiten Operation zwecks Entfernung des Elfenbeins nicht absolut notwendig sei. Daher hat man sich später auch in Aarau nur mehr in den allernotwendigsten Fällen zur Extraktion entschlossen, welche von 1900—1910 unter 39 Fällen fünfmal zur Ausführung kam, also nur noch in 13 Prozent.

Als im Jahre 1895 Röntgen seine Entdeckung in den Dienst der medizinischen Wissenschaft stellte, wurde mit einemmal die exakte Diagnostik, vorab auf dem Gebiete der Knochenaffektionen, ausserordentlich erleichtert und befördert. In schweren Fällen von Frakturen war nun die Möglichkeit geboten, mit Hilfe einer Durchleuchtung die rationellste Handlungsweise rasch zu wählen, eventuell die Indikation zu operativem Vorgehen zu bestätigen. An Hand des durch fixierende oder extendierende Verbände aufgenommene Röntgenogrammes kann die erwünschte Fragmentadaption kontrolliert werden.

Die Einrichtung des Röntgenzimmers zu Aarau, zuerst eine Zeitlang des einzigen derartigen Institutes in der Schweiz, blieb natürlich nicht ohne Einfluss auf die Zahl der in der Folge zur Aufnahme gelangten Frakturen. Während noch 1896 nur 50 Personen mit Knochenbrüchen der obern und untern Extremitäten sich der Spitalbehandlung stellten, wurden 1897 bereits 80 solche Patienten aufgenommen, eine Zahl, die sich im Mittel auch in den letzten Jahren nur um weniges erhöht hat.

Es mag zu vernehmen interessieren, dass nach Einführung der Röntgenuntersuchung die relative Zahl der vorgenommenen Einlagen von Elfenbeinstiften und Klammern in Aurau kleiner geworden ist. Seit Eröffnung der Krankenanstalt 1887 bis Ende 1896 wurde die Operation 46mal ausgeführt, von 1897—1910 59mal; die Zahl der zur Behandlung gelangten Frakturen war in den Jahren der Vorröntgenzeit nur halb so gross wie nachher.



Vorgang der Operation.

Im grossen und ganzen nimmt die Operation den nämlichen Verlauf, gleichwohl, ob sie bei offenen oder geschlossenen Frakturen oder bei Pseudarthrosen zur Anwendung kommt.

Bei bereits vorhandener Weichteilwunde geht man in der Regel durch dieselbe auf die Fragmente ein, nachdem vorher breite Spaltung der Wundtaschen, Entfernung jedes gequetschten und zerfetzten Gewebes, sowie gründlichste desinfizierende Ausspülung des verletzten Bezirkes stattgefunden hat. — Kommt eine subkutane Fraktur zur Operation, so führt man einen ausgiebigen Längsschnitt auf der von Weichteilen am wenigsten bedeckten Seite der Bruchstelle. Vorhandene lose Splitter werden sorgfältig entfernt. Beim weiteren Vorgehen ist auf das Periost besonders zu achten, es wird, sofern es noch vorhanden ist, möglichst geschont. In Fällen von Pseudarthrosen oder fester aber deformer Konsolidation sind die Bruchstellen subperiostal aus ihrer fibrösen oder kallösen Vereinigung herauszuschälen, wobei nicht selten von Meissel und Hammer ausgiebiger Gebrauch zu machen ist.

Durch kräftigen Zug am unteren Fragment ist, wenn immer möglich, der Versuch einer gehörigen Distraktion der Bruchenden anzustreben, um bei genügendem Spielraum und einiger Elevation des oberen Fragmentes den Stift auf diese für den späteren Heilungsverlauf günstigste Weise zur Einlage zu bringen. — In sehr vielen Fällen, namentlich bei Oberschenkelfrakturen mit grosser Dislokation, bietet die genügende Extension grosse Schwierigkeit und hier ist man dann genötigt, mittelst Knochenhacken die beiden Fragmente vorzuziehen und durch starke Flexion des unteren Extremitätenendes gegenseitig in Winkelstellung zu bringen. Bei Pseudarthrosen hat natürlich die Anfrischung der Bruchenden stattzufinden; bei stark zackigen Frakturflächen werden, vorausgesetzt, dass wegen Splitterbildung ein Ineinandergreifen der Zähnchen nicht möglich ist, durch schmale Resektion glatte Flächen geschaffen. — Der Stift wird nun mittelst einigen Hammerschlägen in das eine Bruchende getrieben, so dass er in der Markhöhle, dessen Inhalt vorher eventuell etwas ausgelöffelt wurde, absolut festen Halt hat und mit seinem freien Ende im Minimum noch 2 cm vorragt. Sodann ist durch Extension und erneute Abbiegung des anderen Fragmentes in entgegengesetzter Richtung das vorstehende Stiftende mit Leichtigkeit in dessen Markhöhle zu legen, vorausgesetzt, dass auch hier das Kaliber stimmt, was vorher zu erproben war.

Damit ist der technisch schwierigste Teil der Operation erledigt. Es folgt über der Bruchfläche die Naht des Periostes, welche nie zu vernachlässigen ist. In den meisten Fällen kann auch der Verschluss der übrigen Weichteile vorgenommen werden.

Die erste Fixation der Extremität geschieht in Aarau mittelst Bindenverband, dem reichlich Schusterspähne zur Einlage dienen; dem ganzen schmiegt sich eine breite Sahli-Gips-Schiene an, wodurch die vollkommene Immobilisation gesichert ist. Der Verband bleibt unberührt bis zur Nahtentfernung, welche bei uns, reaktionsloser Verlauf vorausgesetzt, erst in der vierten bis fünften Woche post operationem vorgenommen wird. —

Bei der Operation soll eine genügende Auswahl von Elfenbeinstiften zur Verfügung stehen. Bei Unterschenkel- und Oberarmbrüchen beträgt die in Frage kommende Stiftlänge 4—8 cm bei einer Dicke von 6—10 mm. Beim Oberschenkel sollen möglichst lange Exemplare gewählt werden, um eventueller Neigung zur späteren Abbiegung an der Bruchstelle vorzubeugen.

Die ausgekochten Elfenbeinstifte werden in $1^0/_{00}$ Sublaminlösung steril aufbewahrt. Von einer speziellen Auskochung vor der Operation kann damit gefahrlos Umgang genommen werden.

Wohl zubeachten ist die Bemerkung von Wilms am Chirurgenkongress 1909, dass die Operation erschwert wird, wenn, um zu bolzen, die Knochenenden zuerst nach aussen gestülpt werden müssen, um dann erst beim Reponieren dem Stift die richtige Stellung geben zu können. Wilms hält dabei zudem die Infektionsgefahr für grösser. An Stelle der Heraus-



nahme empfiehlt er die forzierte Extension der Bruchenden, welche mit jedem Extensionstisch durchführbar sei. — In Aarau brachte man letzteren bisher nie zur Anwendung, und, da wo grosse Weichteilmassen die Fragmente umhüllen, also in erster Linie am Oberschenkel, konnte nur ausnahmsweise eine genügende manuelle Distraktion erzielt werden.

Krankengeschichten.

A. Pseudarthrosen.

Nr. 1. Fractura cruris sin. subcutanea. Pseudarthrosis. Elfenbeinstift. Konsolidation. Reaktionslose Einheilung. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

V. Samuel, 26 Jahre, Küfer. 21. VI. 1892 bis 28. VII. 1892.

Vorgeschichte: Geriet mit dem linken Bein in ein fahrendes Wagenrad. Keine Konsolidation des erlittenen Unterschenkelbruches trotz neunwöchentlicher Behandlung mit Gipsverbänden.

Befund am 21. VI. 1892: Nicht krepitierende, schmerzlose, freie Beweglichkeit im oberen Drittel des linken Unterschenkels.

Operation, 24. VI. 92: Einlegen eines 10 cm langen Elfenbeinstiftes in die Markhöhlen der angefrischten, etwas schräg gebrochenen Tibiafragmente, welche sich stark disloziert befanden.

Verlauf: Reaktionslos; Entlassung am 28. VIII. 92 mit festgeheiltem, normal funktionsfähigem linken Bein.

Nachuntersuchung, 2. I. 1910. Seit dem Unfall 1892 stets gesund. Keinerlei Beschwerden, welche mit dem ehemals gebrochenen Bein zusammenhängen. Der linke Unterschenkel ist gleichlang wie der rechte und an der früheren Bruchstelle kaum merklich verdickt.

Röntgenbild: Die frühere Fraktur noch durch etwas Kallus markiert. In der normal weiten Markhöhle der Elfenbeinstift sichtbar; seine Konturen sind etwas unscharf. Der Zapfen erscheint an seinem oberen Ende dünner, und in seiner Mitte, da, wo die Bruchenden zusammenstiessen, sind zu beiden Seiten deutliche Unebenheiten, resp. Einkerbungen der Konturen nachweisbar (Bild 1).

Nr. 2. Fractura cruris sin. aperta. — Pseudarthrosis. Elfenbeinstift. Konsolidation und reaktionslose Einheilung. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

M. Jakob, 48 J., Landwirt. 27. VIII. 92 bis 13. XI. 92.

Vorgeschichte: Wurde von einem Wagen überfahren. Zu Hause sechs Wochen lang mit Gipsverband behandelt, ohne dass eine Spur von Konsolidation eintrat.

Befund: 27. VIII. 92: Linker Unterschenkel etwas unterhalb der Mitte frakturiert. Auf der Innenseite eine Weichteilwunde, in welcher die Tibia blossliegt. Oberes Fragment hinter das untere geschoben.

Operation, 28. VIII. 92: Von vorne wird in der Mitte der Tibia auf die Frakturstelle eingegangen und die durch Interposition von Weichteilen in Bildung begriffene Pseudarthrose entfernt. Adaption der angefrischten Fragmente durch einen 6 cm langen Elfenbeinstift.

Verlauf: Die Konsolidation macht bei fieberloser, granulierender Wundheilung befriedigende Fortschritte. — Entlassung am 13. XI. 92 mit sehr guter Gehfähigkeit und unverkürztem, in gerader Stellung geheiltem Bein.

Patient ist nicht mehr auffindbar.

Nr. 3. Fractura cruris sin. subcutanea. Pseudarthrosis. Elfenbeinstift reaktionslos eingeheilt. Konsolidation. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

L. Samuel, 30 J., Steinhauer. 20. IX. 91 bis 12. III. 92.

Vorgeschichte: Erlitt durch herabfallende Steine einen Unterschenkelbruch, welcher zu Hause trotz siebenwöchentlicher Behandlung mit Gipsverband nicht konsolidierte.

Befund am 8. I. 92: Subkutane, noch bewegliche, wenig empfindliche Querfraktur im unteren Drittel des linken Unterschenkels.

Am 9. I. 92 Operation, wobei Muskelteile entfernt werden, die sich zwischen die beiden Tibiafragmente interponiert haben. Anfrischen der Bruchenden und Adaption durch 12 cm langen Elfenbeinstift.

Verlauf: Erster Verbandwechsel nach vier Wochen. Reaktionslose Wundheilung; rasch zunehmende Konsolidation. — Entlassung am 12. III. 92 mit vollkommen festem, geradem Unterschenkel. Gehvermögen ohne Stock sehr gut.



Skizze 1.

Nachuntersuchung am 2. I. 10: Der frühere Patient ist Landwirt geworden und betreibt sein Gewerbe bei stets bester Gesundheit. Keine Beschwerden von seiten des ehemals gebrochenen Beines. Sicherer, nicht hinkender Gang.

Röntgenbild (Skizze 1): Die frühere Frakturstelle ist durch verdickte Kortikalis gekennzeichnet. In der durchgängigen Markhöhle des vollkommen geradlinig geheilten Knochens steckt noch der vor 17 Jahren eingelegte, 12 cm lange und 6 mm dicke Stift. Sein mittlerer Teil ist etwas verwischt. — Die frühere Fibulafraktur ist in seitlich dislozierter Stellung der Fragmente konsolidiert.

Nr. 4. Fractura tibiae sin. subcutanea Pseudarthrosis. Elfenbeinstift; reaktionslos eingeheilt. Konsolidation. Anatomisch und funktionell guter Erfolg.

A. Jakob, 38 J., Schlosser. 19. I. 93 bis 29. IV. 93.

Vorgeschichte: Wurde am 24. Nov. 92 überfahren. Wegen ungenügender Konsolidation zur Weiterbehandlung am 19. I. 93 i. d. Krankenanstalt eingetreten.

Befund: Abnorme Beweglichkeit im unteren Drittel der linken Tibia, keine Krepitation, keine Schmerzen, keinen Halt beim Stehen. Unteres Fragment nach hinten innen disloziert.

Operation am 19. I.: Freilegen der alten Bruchstelle, Trennung der bindegewebig, in schlechter Stellung verbundenen Fragmente; Säuberung der Markhöhlen und Anfrischen der Bruchflächen. Genaue Adaption durch Einlage eines 4 cm langen Elfenbeinstiftes.

Verlauf: 11. III. erster Verbandswechsel; befriedigende Konsolidation; Weichteilwunde per primam intent. geheilt. — Entlassung am 29. IV. 93 mit festem, gerade geheiltem Unterschenkel. Verkürzung 1 cm.

Nachuntersuchung 2. I. 10: Der ehemalige Patient hat festen, sicheren Gang; keine Spur von Hinken. Die bei der Entlassung 1893 noch vorhandene Verkürzung ist ganz ausgeglichen. Ausser der glatten, 10 cm langen Narbe zwischen mittlerem und unterem Drittel des linken Unterschenkels lässt nichts auf die frühere Verletzung hindeuten. Die Tibia ist nirgends verdickt. Schmerzen oder Eiterung an der früheren Operationsstelle waren bisher nie vorhanden.

Das Röntgenbild zeigt deutlich in der Markhöhle liegend den vor 18 Jahren eingepflanzten Elfenbeinstift. Die Kortikalis hat auch an der ehemaligen Frakturstelle normale Dicke. Der Stift befindet sich medial in der sonst durchgängigen Markhöhle (Bild 2).

Nr. 5. Fractura femoris dextra subcutanea. Mangelhafte Kallusbildung. Elfenbeinstift; später herausgenommen. Konsolidation. Funktionell gutes Resultat.

S. Magdalena, 67 J., Hausfrau, 12. VII. 95 bis 30. VI. 96.

Vorgeschichte: Fiel am 12. VII. 95 die Stiege hinunter.

Befund am gleichen Tag: Fraktur im unteren Drittel des rechten Oberschenkels mit starker Dislocat. ad longitud. — Extensionsverband; mechanische Reizung der Bruchenden, innerlich Calcium phosphor., trotzdem keine Konsolidation.

Operation am 14. X. 95: In Narkose Adaption der freigelegten Fragmente durch einen Elfenbeinstift.

Verlauf: Reaktionslose Wundheilung. Kallusbildung immer noch ungenügend. Stift am 27. I. 1896 wieder entfernt, wobei eine schwache Vereinigung der Fragmente in guter Stellung konstatiert wird. Langsame Konsolidation. — Entlassung am 30. VI. 96 mit fest geheilter Fraktur und sehr befriedigender Gehfähigkeit.

Patientin ist inzwischen gestorben.

Nr. 6. Fractura cruris dextra aperta. Weichteilinterposition. Elfenbeinstift; derselbe nach zwei Monaten wegen zu langsamer Konsolidation entfernt. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

H. Gotthard, 25 J., Metzger. 23. III. 98 bis 27. XII. 98.

Vorgeschichte: Wurde am 23. III. 98 von Geröll verschüttet.

Befund: An der Innenseite des rechten Unterschenkels, handbreit über dem Malleolus int. eine stark blutende 3 cm^2 grosse Wunde. Daselbst an Tibia und Fibula abnorme Beweglichkeit und Krepitation. — In Narkose Wundreinigung, Adaption der Fragmente und Fixation in Schusterspanverband. Ende April keine Konsolidation; die Bruchenden liegen übereinander; Verkürzung $3^1/_2$ cm. Durchleuchtung: Grosser, isolierter Splitter.

Operation am 27. V.: Freilegen der Frakturstelle. Zwischen den Fragmenten liegen Muskelbündel. Entfernung des Splitters und Adaptierung der angefrischten Bruchenden mit Elfenbeinstift.

Verlauf: Am 24. VI. erster Verband entfernt; Bein, noch nicht konsolidiert, in bester Stellung. Am 12. VII. wird wegen zu langsam fortschreitender Konsolidation der Stift aus mässig gebildetem, nicht hartem Kallus herausgenommen. Wasserglasverband. — Ende November ist das Bein vollkommen fest. Entlassung mit sehr gutem Gehvermögen am 27. XII. 98.

Nicht mehr auffindbar.



Nr. 7. Fractura radii sin. subcutanea. Pseudarthrosis. Elfenbeinstift; wegen zu langsamer Konsolidation nach elf Wochen herausgenommen. Erfolg: Anatomisch gut, funktionell genügend.

L. Friedrich, 47 J., Fabrikarbeiter. 29. X. 98 bis 10. III. 99.

Vorgeschichte: Kam mit dem linken Vorderarm in ein Triebrad. Nach viermonatlicher Behandlung zu Hause trat noch keine Heilung ein.

Befund: Linker Radius drei querfingerbreit hinter dem Handgelenk frakturiert. Hier deutlich falsche Bewegung ohne Krepitation. Geringe Druckempfindlichkeit. Ulna in gleicher Höhe durch festen Kallus verdickt, konsolidiert.

Operation 1. XI. 98. In Narkose werden die Radiusfragmente freigelegt, angefrischt und durch Einlage eines Elfenbeinstiftes adaptiert.

Verlauf: Bis Ende Dezember 1898 noch keine Konsolidation trotz reaktionsloser Wundheilung. Der Stift wird daher wieder, am 25. I. 99, entfernt; er befand sich in guter Lage und erwies sich noch intakt. — Entlassung am 10. III. 99. mit Stützapparat, womit die Hand ziemlich gebrauchsfähig ist. Vollkommene Konsolidation ist noch nicht eingetreten.

Patient nicht mehr auffindbar.

Nr. 8. Fractura cruris sin. subcutanea. Keine Kallusbildung. Elfenbeinstift; nach zehn Wochen entfernt. Konsolidation. Funktionell gutes Resultat.

M. Helene, 60 J., Hausfrau. 23. VI. 98 bis 30. I. 99.

Vorgeschichte: Am 18. VI. 98 von einem Heuwagen überfahren.

Befund: Unterhalb der Mitte des linken Unterschenkels ausgiebige falsche Beweglichkeit. Oberes Tibiafragment stark und scharfkantig vorspringend, Haut darüber gespannt und gerötet. Verkürzung 3 cm. Röntgenogramm: Leichter Schrägbruch mit Dislocatio ad longitud. et ad axim. — Reposition und Extensionsverband. Bis Ende Juli noch keine Konsolidation; Verschiebung der Fragmente nicht ganz gehoben.

Operation: Am 7. VIII. Einlage eines 10 cm langen Elfenbeinstiftes u. damit genaue Adaption.

Verlauf: Konsolidation sehr langsam, trotzdem im Wasserglas-Gehverband eine Reizung der Fragmentstelle und durch Calcium phosphor. innerlich eine Anregung zur Kallusbildung bezweckt wird. 20. X. in Narkose Entfernung des gut sitzenden Stiftes; erneute Anfrischung der Fragmente. Fixationsverband. — Die Konsolidation macht nun raschere Fortschritte. Wiederum reaktionslose Wundheilung. Am 30. I. 99 Entlassung mit festgeheiltem, gut gebrauchsfähigem Bein.

Patientin inzwischen gestorben.

Nr. 9. Fractura femoris dextra subcutanea. Pseudarthrosis. Elfenbeinstift. Langsame Konsolidation. Stift später disloziert. Anatomisch und funktionell guter Erfolg.

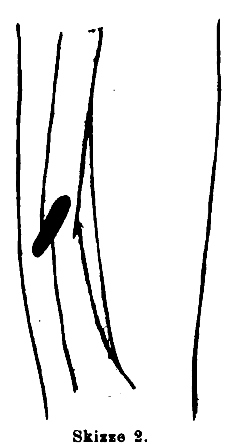
H. Walter, 12 J. 27. IX. 98 bis 23. IV. 99.

Vorgeschichte: Fiel am 27. IX. von einem Baum.

Befund: Rechter Oberschenkel in der Mitte deutlich abgeknickt, hochgradig abnorm beweglich, krepitierend. Röntgenbild: Querbruch mit Dislocatio ad Longitudinem et latus. Verkürzung 5 cm. — Adaption in Narkose, Extensionsverband. — Nach vier Wochen noch keine Konsolidation, Fragmente laut Röntgenogramm noch verschoben.

Operation am 28. X.: Nach Entfernung eines zwischen den Fragmenten interponierten Muskelbündels vorzügliche Adaption durch Elfenbeinstift.

Verlauf: Bei guter Stellung Ende November noch ungenügende Konsolidation; sie wird fest bis Mitte Januar 99. Gehfähigkeit macht langsamen Fortschritt. — Entlassung am 23. IV. 99 mit gut gebrauchsfähigem, fest geheiltem Bein.


Skizze 2.

Nachuntersuchung am 10. I. 1910: Gang vollkommen normal. Es werden keine Beschwerden geäussert. — Rechter Oberschenkel in seiner Mitte lateralwärts merklich verbogen. An der früheren Frakturstelle ist dicht unter der Haut ein exostosenartiger Vorsprung fühlbar, welcher nie schmerzt und nicht druckempfindlich ist. Laut Röntgenbild (Skizze 2) entspricht derselbe dem unteren Ende eines 5 cm langen und 8 mm dicken, Anno 1898 eingelegten Elfenbeinstiftes, welcher nicht mehr im früheren distalen Femurfragment steckt, sondern, schräg nach abwärts gerichtet, neben demselben und unmittelbar unter der Haut liegt. — Adaption ist vorhanden, etwas Winkelstellung. — Keine Verkürzung.

Nr. 10. Fractura cruris dextra subcutanea. Mangelhafte Kallusbildung. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

J. Rudolf, 45 J., Handlanger. 23. V. 99 bis 19. IX. 99.

Vorgeschichte: Es fiel ihm am 12. IV. 99 eine Tanne auf das rechte Bein. Zu Hause während fünf Wochen mit Gipsverbänden behandelt, ohne dass damit eine Konsolidation zu erzielen war.



Befund am 23. V.: Zwischen mittlerem und unterem Drittel der rechten Tibia abnorme Beweglichkeit und Krepitation. Verkürzung 3 cm.

Operation, 24. V.: In Narkose wird auf die Fragmente inzidiert und der von hinten oben nach vorn unten verlaufende Schrägbruch freigelegt. Abtragen der scharfen Knochenspitzen und Anfrischung der Bruchflächen; Adaptierung durch 12 cm langen Stift.

Verlauf: Beim ersten Verbandwechsel am 5. VII. ist etwas Konsolidation vorhanden. Reaktionslose Wundheilung. — Entlassung am 19. IX 99 mit geradem, festkonsolidiertem Bein und gutem Gehvermögen.

Nachfrage: Betreibt etwas Landarbeit. Hinkt ganz leicht. Gelenksbewegungen frei. Hin und wieder schmerzt der alte Bruch. Nie Eiterung.

Nr. 11. Fractura cruris dextra subcutanea. Pseudarthrosis. Elfenbeinstift. Langsame Konsolidation. Anatomisch und funktionell guter Erfolg.

L. Josef, 42 J., Baumeister. 18. III. 01 bis 14. V. 01.

Vorgeschichte: Am 7. II. 01 Sturz von einem Neubau. Bis zum Spitaleintritt mit Gipsverbänden behandelt.

Befund: An der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel des linken Unterschenkels die noch nicht konsolidierte Bruchstelle; Fragmente ziemlich mobil. Röntgenbild: Querfraktur von Tibia und Fibula in gleicher Höhe. Die unteren Fragmente sind um zirka 6 cm nach hinten oben verschoben.

Operation, 19. III.: Inzision an der inneren Tibiakante. Entfernung eines isolierten, 2 cm langen Splitters. Starke Interposition von Weichteilen. Anfrischung der Bruchenden der Tibia und Adaption durch 5 cm langen und 7 mm dicken Elfenbeinstift. Die Fibula wird unberührt gelassen.

Verlauf: 23. IV. erster Verbandwechsel. Wunde per primam intent. geheilt. Konsolidation noch ungenügend. — Am 14. V. 01 Entlassung in leichter, fixierender Hülse; damit gute Gehfähigkeit bei 1 cm Verkürzung.

Nachuntersuchung, 30. XII. 09: Vollkommen normaler Gang. Über der vorderen linken Tibiakante 10 cm lange, glatte, schmerzlose Narbe. Tibia daselbst etwas verdickt.

Röntgenbild: Reichlicher Kallus umfasst gleichmässig Tibia und Fibula, auch das Interstitium zwischen ihnen ausfüllend. Vom Stift sind nur verschwommene Umrisse zu erkennen.

Nr. 12. Fractura femoris sin. subcutanea. Pseudarthrosis. Elfenbeinstift. Konsolidation. — Später Refraktur und Ausstossung des Stiftes. Konsolidation. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

Th. Heinrich, 8 J. 5. VII. 01 bis 5. X. 01.

Vorgeschichte: Ende Mai 01 Sturz von einem Neubau. Während fünf Wochen in Privatpraxis zuerst mit Gipsverband, später im Streckbett behandelt.

Befund am 5. VII. 01: Linker Oberschenkel in der Mitte verdickt, federnd und stark nach aussen verkrümmt. Verkürzung 4 cm.

Operation am 5. VII.: 10 cm lange Inzision an der lateralen Seite. Leichter Schrägbruch, Fragmente um je 2 cm nebeneinander verschoben, zwischen ihnen liegt Muskelsubstanz. — Abtragung der Kallusmassen, Anfrischung der Bruchenden, Einlage eines 4 cm langen Elfenbeinstiftes. Die Fragmente adaptieren sich glatt und bleiben reponiert.

Verlauf: 25. VII. erster Verbandwechsel. Reaktionslose Wundheilung; ordentliche Kallusbildung und befriedigende Konsolidation. Zur Korrektion einer leichten Deviation an der Bruchstelle wird ein Gipsverband mit Beckengürtel angelegt. — 5. X. Entlassung: Stellung jetzt sehr gut. Feste Konsolidation. Verkürzung 1 cm. Gutes Gehvermögen.

Nachuntersuchung am 24. XII. 09: Zwei Monate nach der Entlassung Sturz und nochmalige Fraktur an der alten Stelle. Extensionsverband zu Hause. Nach $^1/_2$ Jahr Abszess an der lateralen Seite des Oberschenkels, bei dessen Inzision der Elfenbeinstift sich ausstösst.

Röntgenbild: Gerader Femur, an welchem sich die ehemalige Frakturstelle nicht mehr nachweissen lässt. — Patient hat keine Beschwerden, turnt und spielt Fussball.

Nr. 13. Fractura radii sin. subcutanea. Pseudarthrosis. Elfenbeinstift. Konsolidation. Funktionell guter Erfolg.

B. Jakob, 49 J., Zimmermann. 31. I. 02 bis 12. IV. 02; 1. VII. 02 bis 19. XII. 02 (von E. Bircher beschrieben).

Vorgeschichte: Epileptiker; in betrunkenem Zustande mit gebrochenem Vorderarm aufgefunden. Die Fragmente des im mittleren Drittel gebrochenen Radius werden reponiert; Schienenverband. Am 20. III. etwas Konsolidation konstatierbar; nach einem Röntgenbild ist das periphere Fragment des Radius $1^1/_2$ cm volar nach oben unter das proximale verschoben. Massage. Auf Wunsch ungeheilt entlassen.

Wiedereintritt, 1. VII. 02. **Befund:** Pronation und Supination der Hand behindert. Zwischen

mittlerem und unterem Radiusdrittel eine eigrosse, feste Anschwellung, volarwärts prominierend; hier pseudarthrot. Beweglichkeit.

Operation, 5. VIII.: In Narkose wird die laterale Kante des Radius freigelegt, das Periost zurückgeschoben. Entfernung von interponiertem Muskelgewebe. Anfrischung der Fragmente und Einlage eines 5 cm langen Stiftes. Es verschwindet derselbe im distalen Fragment und kann nicht herausgeholt werden. Ein zweiter Stift adaptiert gut.

Verlauf: Wunde p. p. geheilt. Bei Massage langsame Konsolidation. Entlassung am 12. XII. 02 mit festem und normal beweglichem Arm.

Nachuntersuchung am 25. XII. 09: Dorsal, handbreit hinter dem linken Handgelenk am Radius eine harte Prominenz. Bewegungsvermögen im Handgelenk ziemlich frei; kräftiger Händedruck. Alte Frakturstelle zeitweise schmerzhaft.

Röntgenbild: Fragmente in guter Stellung konsolidiert, mässiger Kallus; der ehemals adaptierende Stift ist nur undeutlich sichtbar, der zurzeit in die Epiphyse verschwundene zeigt noch schärferen Umriss.

Nr. 14. Fractura antebrachii sin. subcutanea Pseudarthrosis. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

Sch. Julius, 35 J. Gipsmüller. 6. V. 03 bis 15. VII. 03.

Vorgeschichte: Linke Hand am 29. XI. 02 vom Übersetzungsriemen einer Maschine erfasst, dabei Bruch beider Vorderarmknochen. Zwei Monate lang Wasserglasverbände, keine Konsolidation. Wird am 6. V. 03 zur operativen Behandlung der Krankenanstalt überwiesen.

Befund: Zwischen mittlerem und unterem Drittel des linken Vorderarmes abnorme Beweglichkeit. Vorstehen des oberen Radiusfragmentes nach der Beugeseite. Röntgenbild: Querbruch des Radius, Schrägbruch der Ulna, 6 cm oberhalb dem Handgelenk. Schwache Kallusbildung.

Operation am 8. V.: Freilegen der Frakturstelle von der Streckseite aus. Entfernung des spärlichen Kallus und Anfrischung der Radiusfragmente; deren Adaptierung durch einen 6 cm langen Stift. Die in befriedigender Lage konsolidierte Ulna wird ruhig gelassen.

Verlauf: Schon anfangs Juni gute Konsolidation des Radius. Operationswunde per primam intent. geheilt. Massage der noch verdickten Bruchstelle und der nahen Gelenke. Entlassung am 15. VII. mit sicherer Konsolidation. Stellung und Funktionsfähigkeit des Vorderarmes sehr befriedigend. Nicht mehr auffindbar.

Nr. 15. Fractura cruris sin. subcutanea. Pseudarthrosis. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch und funktionell guter Erfolg.

M. Elise, 22 J., Fabrikarbeiterin. 30. III. 03 bis 26. VII. 03.

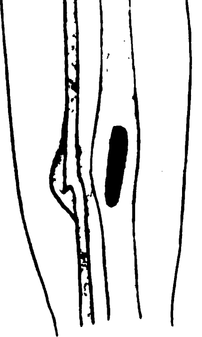
Vorgeschichte: Ende Oktober 02 von einem Wagen überfahren. Ein dabei akquirierter Unterschenkelbruch heilte trotz viermonatlicher Behandlung mit Gipsverbänden und Massage nicht fest Spitaleintritt am 30. III. 03.

Skizze 3.

Befund: Linker Unterschenkel etwas einwärts rotiert, Fuss in leichter Spitzfussstellung fixiert. Handbreit unterhalb dem Kniegelenk kallöse Verdickung beider Unterschenkelknochen; daselbst abnorme Beweglichkeit.

Röntgenbild (Skizze 3): Kurzer Schrägbruch beider Knochen in gleicher Höhe. Die obern Fragmente 2 cm nach unten lateral verschoben.

Operation am 6. IV: Längsschnitt auf der vordern Tibiakante. Die Bruchenden, verbunden durch Granulationsgewebe, stehen nebeneinander und sind abgeschliffen. Markhöhlen geschlossen. Anfrischung der Fragmente. Einlage eines 7 cm langen Elfenbeinstiftes. Gute Adaption.



Skizze 4.

Verlauf reaktionslos. Redressement der Spitzfussstellung. Am 26. VII. Entlassung mit fester Konsolidation und gutem Gehvermögen. 1 cm Verkürzung.

Nachuntersuchung, 8. I. 10: Leichte Flexionsbehinderung im linken Knie. Keine Beschwerden an der früheren Bruchstelle. Keine Verkürzung mehr nachweisbar. Marschiert gut, ohne zu ermüden.

Röntgenbild (Skizze 4): Tibia in korrekter Stellung geheilt; an der ehemaligen Frakturstelle noch etwas verdickte Kortikalis. Tibula in befriedigender Lage, doch mit mehr Aufwand von Kallus geheilt. Der Stift liegt vollkommen erhalten in der Markhöhle der Tibia.

Nr. 16. Fractura cruris sinistra aperta. Pseudarthrosis. Elfenbeinstift. Langsame Konsolidation. Anatomisch und funktionell guter Erfolg.

F. Jakob, 37 J., Steinbrecher. 11. V. 03 bis 18. X. 03.

Vorgeschichte: Verunglückte am 11. V. 03.

Befund: Fraktur zwischen unterem und mittlerem Drittel des linken Unterschenkels. Es droht die scharfe Spitze des oberen Tibiafragmentes, die Haut zu durchbohren, welche an der Frakturstelle etwas lädiert ist.

Röntgenbild: Rotationsfraktur der Tibia, Querbruch der Fibula; die unteren Fragmente sind nach hinten aussen verschoben. Verkürzung 4 cm.

Am 14. V. Reposition in Narkose und Gipsverband nach ziemlicher Abschwellung. 30. VI. noch keine Konsolidation; Zugverband. Nach drei weiteren Wochen derselbe Zustand. Gehversuche im Wasserglasverband führen zu keinem Resultat.

Operation am 22. VII. in Narkose wird auf die Frakturstelle inzidiert. Zwischen beiden Tibiafragmenten liegen Weichteile, die entfernt werden, worauf nach Anfrischung der Bruchenden durch einen 8 cm langen Stift gute Adaption erzielt wird.

Verlauf: 17. VIII. Verbandwechsel. Gute Stellung, beginnende Konsolidation; Wunde reaktionslos geheilt. Später Massage und Mechanotherapie des Fussgelenkes. — 18. X. 03 Entlassung mit Kapsel; damit sehr gutes, sicheres Marschieren. Verkürzung $1^1/_2$ cm.

Nachfrage: Arbeit auf dem Land. Hat zeitweise nach grösseren Anstrengungen abends mässige Schmerzen in dem leicht angeschwollenen linken Unterschenkel. Gute Marschfähigkeit bei unbedeutendem Hinken. Glatte, schmerzlose Narbe.

Nr. 17. Fractura spontanea ulnae sinistrae. Ostitis et Periostitis tuberculosa. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

M. Carl, 59 J. Landwirt. 12. VI. 03 bis 2. VIII. 03.

Vorgeschichte: Seit Januar 1903 zunehmende Anschwellung des linken Ellbogens, zuweilen heftige Schmerzen im Gelenk. Nach und nach Funktionsbehinderung des Vorderarmes. — Jm Mai 03 brach ohne vorhergegangenen Unfall die linke Ulna und trotz Fixationsverbänden blieb die Fraktur ungeheilt.

Befund, 12. VI. 03: Am oberen Drittel der Ulna eine teils derb elastische, teils knochenharte Geschwulst mit glatter Oberfläche; bei Druck schmerzlos. Oberhalb dieser Verdickung abnorme Beweglichkeit.

Röntgenbild: Ulna im oberen Drittel quer zackig frakturiert, oberes Fragment ulnarwärts verschoben. Kein Kallus vorhanden; periostische Auflagerungen.

Operation, 13. VI.: Mit langem, dorsalem Schnitt freilegen der Bruchstelle. Die Geschwulst des unteren Fagmentes wird samt dem ganzen mittleren Drittel der Ulna entfernt; Resektion eines etwa 1 cm langen, anscheinend kranken Stückes des oberen Fragmentes. Die Resten des oberen und unteren Drittels werden durch einen 13 cm langen, 8 mm dicken Elfenbeinstift verbunden.

Verlauf: 14. VII. erster Verbandwechsel und schon gute Konsolidation. Entlassung am 2. VIII. 03 mit geradem, festem und gut gebrauchsfähigem Arm.

Die pathologisch anatomische Diagnose der zur Untersuchung eingesandten Geschwulstmasse lautete auf Ostitis et Periostitis tuberkulosa.

Patient nicht mehr auffindbar.

Nr. 18. Fractura femoris dextra subcutanea. Beginnende Pseudarthrose. Elfenbeinstift. Redressement. Konsolidation. Anatomisch und funktionell guter Erfolg.

H. Rudolf, 12 J., Schüler. 3. III. 05 bis 15. VI. 05.

Vorgeschichte: Beim Schlitteln verunglückt und vier Wochen lang zu Hause behandelt.

Befund am 3. III. 05: Rechtes Bein um 4 cm verkürzt. In der Mitte des Oberschenkels starke Verdickung am Knochen und falsche Beweglichkeit.

Röntgenbild: Kurzer, sehr unregelmässiger Schrägbruch, ziemlich starke Dislocatio ad lat. et longitud.

Operation, 6. III. Schnittführung lateral. Entfernen des schwachen Kallus. Die Fragmente werden geglättet und durch einen 4 cm langen, ziemlich dicken Stift adaptiert.

Verlauf: 7. IV. Verbandwechsel; Wunde p. p. geheilt. Konsolidation ordentlich. Patient sehr unruhig, der Verband konnte sich etwas lockern; die durch festen Kallus verbundenen Fragmente stehen schief zueinander, so dass in Narkose Redressement nötig ist. Gipsverband. 15. VI. Entlassung mit Kapsel aus Wasserglas. Gutes Gehvermögen, keine Verkürzung.

Nachuntersuchung, 24. XII. 09: Normaler Gang; noch etwas Behinderung bei maximaler Bewegung im rechten Kniegelenk.

Röntgenbild: Etwas dicker und nach innen gebogenes Femur. Glatte Kortikalis und durchgängige Markhöhle, in welcher der eingelegte Stift nur mehr als verschwommener Schatten erkennbar ist.



Nr. 19. Fractura femoris sinistra aperta. Weichteil-Interposition. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch gutes, funktionell befriedigendes Resultat.

S. Adam, 19. J., Zimmermann. 10. VIII. 06 bis 19. I. 07.

Vorgeschichte: Am 10. VIII. Sturz von einem Baugerüst.

Befund: Lateral, im mittleren Drittel des linken Oberschenkels $1^1/_2$ cm lange, scharfrandige und stark blutende Weichteilwunde. Krepitation zwischen mittlerem und unterem Femurteil. Verkürzung 4 cm.

Röntgenbild: Unregelmässiger Querbruch mit Dislocatio ad longitudinem et ad axim. — Reposition, asept. Verband und Gewichtsextension. — Nach vier Wochen ist die Verkürzung noch gleich stark.

Operation am 8 IX. Das untere Fragment erweist sich in Muskulatur eingekeilt, welche eine richtige Adaption verunmöglichte. Freilegung der Bruchenden und deren Vereinigung durch 5 cm langen, dicken Elfenbeinstift.

Verlauf: Um eine Abknickung der Bruchstelle nach aussen zu verhüten, wird von der dritten Woche an ein nach innen wirkender Zügel angelegt, welcher mit 4 kg Belastung die Konsolidation in gerader Stellung ermöglicht. Operationswunde p. p. geheilt. Nach längerer mechanotherapeutischer Behandlung des linken Kniegelenkes wird Patient am 19. I. 07 entlassen. Gutes Gehvermögen bei fest konsolidiertem Oberschenkel; keine Verkürzung.

Patient ist verreist und nicht mehr aufzufinden.

Die Pseudarthrosenoperation mittelst Elfenbeinstifteinlage kam in 19 Fällen zur Ausführung. Davon wurden ein Dutzend von auswärts der Krankenanstalt direkt zur operativen Behandlung überwiesen. Bei sieben Patienten bildete sich während dem Spitalaufenthalt Pseudarthrose aus. — Die Operation betraf zehnmal den Unterschenkel, fünfmal den Oberschenkel, dreimal den Radius und einmal die Ulna. Im letzteren Falle handelt es sich um Spontanfraktur wegen Ostitis tuberculosa; es wurde zudem eine beträchtliche Knochenresektion vorgenommen, welche durch Implantation von Elfenbein Ersatz fand.

In sämtlichen Fällen geschah die Wundheilung per primam intentionem. Bei Nr. 12 ereignete sich zwei Monate nach der Spitalentlassung wegen Sturz eine Refraktur. Die Behandlung derselben geschah auswärts mittelst Extensionsverband. Es musste der Elfenbeinstift bei dem zweiten Bruch aus der Markhöhle herausgesprengt worden sein, denn ein halbes Jahr später nötigte ein grosser Weichteilabszess in der Nähe der alten Bruchstelle zur Inzision, wobei der Stift mit dem Eiter zutage befördert wurde.

In einem anderen Fall (Nr. 9) liess sich bei der Nachuntersuchung eine interessante Dislokation des Stiftes ausfindig machen. Derselbe ragt an der früheren Bruchstelle exostosenartig vor, wird aber seit Jahren vollkommen beschwerdenlos im gleichen Zustand ertragen. Die Wahl fiel bei der damaligen Operation auf einen zu kurzen Stift, welcher mit ungenügender Länge im unteren Fragment steckte und bei einer späteren auch nur geringen Deviation des Femurs die untere Markhöhle verliess. Trotzdem es sich um ein junges Individuum handelte, liess sich hier lange Zeit kein fester Kallus erzielen und wahrscheinlich waren die trotzdem endlich vorgenommenen Gehversuche etwas verfrüht.

In vier Fällen (Nr. 5, 6, 7, 8) war der Fortschritt der Konsolidation ein äusserst langsamer; zwei bis drei Monate nach der Operation durften noch keine Belastungsversuche angestellt werden. Da hier eine geringere Toleranz des Organismus gegenüber dem Fremdkörper angenommen wurde, entschloss man sich zur Extraktion des Stiftes. Eiterung oder Sequesterbildung war in keinem dieser Fälle nachweisbar; es kam einfach der sonst selten versagende osteoplastische Reiz nicht zur Geltung. Zudem handelte es sich bei Nr. 5 und 8 um ältere Individuen, bei welchen auch vor und nach der Operation innerlich verabreichte Phosphor-Kalzium-Dosen die mangelhafte Kallusbildung nicht zu beeinflussen vermochten. Bemerkenswert ist anderseits, dass bei drei Patienten (und zwar gerade bei den älteren) nach Entfernung des Stiftes die Konsolidation rasch eintrat. — Bei einem Fall (Nr. 7) war trotz Operation eine vollkommene Heilung der Pseudarthrose beim Spitalaustritt noch nicht zu verzeichnen.

Mit dem Gesamtresultat kann man nur zufrieden sein. In sechzehn Fällen blieb sowohl

in funktioneller wie anatomischer Hinsicht nichts zu wünschen übrig; zehnmal konnte ich mich davon selbst überzeugen oder direkt benachrichtigen lassen. Die Verkürzung der Extremität beträgt trotz der bei der Operation nötigen Anfrischung der Bruchenden in keinem dieser Fälle mehr als $1\,^1/_2$ cm. — Bei Nr. 7 und 19 verzeichnete der Austrittsstatus leichte funktionelle Einschränkungen. Das einemal musste der ungenügenden Konsolidation durch einen Stützapparat nachgeholfen werden, das anderemal waren Behinderungen im Kniegelenk trotz langer Massage und mechanotherapeutischer Behandlung nicht zu überwinden. Infolge leichter Abknickung an der Bruchstelle wird bei Nr. 9 der anatomische Erfolg etwas beeinträchtigt; eine ausgleichende Kallusbildung lässt nachträglich das Femur allerdings, wenn auch verdickt, so doch in gerader Stellung erscheinen. Ein in diesem Falle als sicher anzunehmendes erhöhtes Längenwachstum des alterierten Knochens vermochte mit den Jahren die Verkürzung vollkommen auszugleichen. —

B. Deforme Heilungen.

Nr. 20. Fractura femoris dextra subcutanea. Deforme Heilung. Elfenbeinstift; derselbe nach sieben Wochen bei erfolgter Konsolidation wegen Eiterung entfernt. Anatomisch und funktionell guter Erfolg.

B. Albert, 8 J. 13. XII. 92 bis 1. VI. 93.

Vorgeschichte: Wurde von einem Wagen überfahren. Zu Hause acht wöchentliche Behandlung mit Gipsverbänden.

Befund am 13. XII. 92: Rechter Oberschenkel mit stumpfwinkliger, nach innen offener Abknickung, Verkürzung 4,5 cm. Konsolidiert.

Operation am 16. XII. Trennung der durch festen Kallus falsch vereinigten Fragmente. Einfacher Schiefbruch vorliegend, welcher durch 10 cm langen Elfenbeinstift zu guter Adaption gebracht wird.

Verlauf: 12. I. 93 plötzlich Temperaturerhöhung. Eröffnung eines Abszesses oberhalb der Frakturstelle. Seither stets leichtes Fieber und Sekretion. 6. II. Herausnahme des Stiftes; Fragmente gut konsoldiert, reichliche Kallusbildung. Langsame, afebrile Wundheilung. — Entlassung am 1. VI. 93 mit gerade geheiltem, 1 cm verkürztem rechten Oberschenkel und befriedigendem Gehvermögen.

Nachfrage: Hinkt nicht, kann das recht Knie nicht vollkommen abbiegen. Hat zeitweise Schmerzen im rechten Oberschenkel und musste wegen Eiterung zweimal an der früheren Operationsstelle geschnitten werden.

Nr. 21. Fractura femoris dextra subcutanea. Deforme Heilung. Elfenbeinstift. Konsolidation. Funktionell und anatomisch gutes Resultat.

H. Johann, 5. J. 6. VII. 93 bis 19. IX. 93.

Vorgeschichte: Fiel im Mai 1893 von der Heubühne ins Tenn. Wegen Schiefheilung des erlittenen Oberschenkelbruches wird Patient nach acht Wochen der Krankenanstalt übergeben.

Befund: Rechter Oberschenkel 4 cm kürzer als der linke. In der Mitte des Femurs starke, nach innen offene Abknickung. Fragmente durch festen Kallus vereinigt. Starkes Hinken.

Operation am 7. VII.: Freilegen der Bruchstelle von der lateralen Seite her. Nach Trennung der Fragmente Anfrischung der Bruchflächen. Adaption und Fixation durch einen in die von eingewachsenem Kallus gesäuberten Markhöhlen eingelegten Stift.

Verlauf: Wundheilung reaktionslos. Konsolidation ordentlich vorwärts schreitend. Anfangs September Beginn mit Gehübungen. — Entlassung am 19. IX. 93 mit fest und gerade geheiltem Oberschenkel. Verkürzung 1 cm. Gutes Gehvermögen.

Nachfrage: Ist Landwirt geworden. Normaler Gang. Keine Verkürzung bemerkbar. Freie Gelenkfunktion. Schmerzlose Narbe; nie Eiterung an der früheren Operationsstelle. — Bei schwerer Arbeit und bei Witterungswechsel zuweilen Schmerzen im rechten Oberschenkel.

Nr. 22. Fractura cruris dextra subcutanea. Deforme Heilung. Elfenbeinstift; derselbe bei Konsolidation nach zwei Monaten entfernt. Anatomisch und funktionell befriedigendes Resultat.

G. Johann, 35. J. Steinbrecher. 15. X. 96 bis 9. IV. 97.

Vorgeschichte: Zu Hause 10 Wochen lang wegen Unterschenkelbruch behandelt, wobei Heilung in unbefriedigender Stellung eintrat.

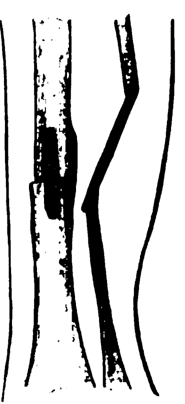
Befund am 15. X. 96: Frakturstelle in der Mitte des rechten Unterschenkels. Die unteren Fragmente hinter die oberen geschoben, so dass vorne eine Abknickung mit 1 cm Höhendifferenz besteht. Nicht ganz feste Konsolidation. Schmerzen bei Druck und Bewegungsversuch.



Operation am 16. X.: Schnitt auf der Innenseite der Tibia. Das Periost wird weggeschoben, die vorhandene Konsolidation gesprengt. In die angefrischten Fragmente steckt man einen gut adaptierenden und fixierenden 6 cm langen Elfenbeinstift.

Verlauf: 5. XII. erster Verbandwechsel; granulierende, secernierende Wunde. Konsolidation ordentlich. (Skizze 5.) Der Stift wird am 18. XII. wegen andauernder Sekretion herausgenommen. Bei Wasserglasverband und Calcium phosphor. 1—3 gr. täglich macht die endgültige Konsolidation langsamen Fortschritt. — Entlassung am 9. IX. 97. Gehvermögen und Beinstellung befriedigend. Verkürzung $1^1/_2$ cm.

Nachfrage: Seit der Entlassung keine Beschwerden mit dem rechten Bein. Immer noch etwas Verkürzung und leichtes Hinken. Bewegungsvermögen in Fuss- und Kniegelenk normal.



Skizze 5.

Nr. 23. Fractura femoris dextra subcutanea. Deforme Heilung. Elfenbeinstift. Funktionell und anatomisch gutes Resultat.

R. Rosa, 12 J. 1. II. 01 bis 23. VI. 01.

Vorgeschichte: Verunglückte am 31. I. beim Schlitteln.

Befund. 1. II. 09: In der Mitte des rechten Oberschenkels Krepitation. Das untere Fragment samt Unterschenkel ist nach aussen rotiert. Verkürzung des rechten Oberschenkels 3 cm.

Röntgenbild: Leichter Schrägbruch mit Dislocatio ad longit. et peripheriam. — In Narkose Adaption der Fragmente und Streckverband. 7. III. Fraktur konsolidiert; Verkürzung wie vorher.

Operation, 13. III.: Durch lateralen Schnitt wird der Kallus freigelegt und entfernt. Die Fragmente werden gelöst, angefrischt und durch einen 6 cm langen Stift in vorzüglicher Stellung adaptiert.

Verlauf: 10. IV. Verbandwechsel. Wundheilung p. p. Gute Konsolidation. Nach zwei Wochen Beginn mit Gehübungen. 23. VI. Entlassung mit gutem Gehvermögen, ohne Verkürzung.

Patient ist nicht mehr auffindbar.

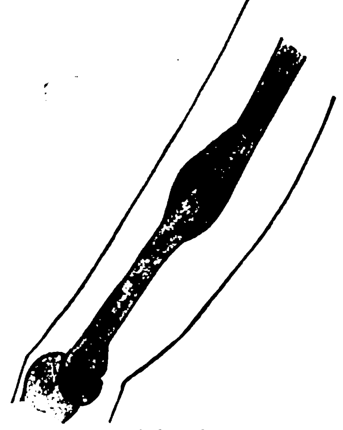
Nr. 24. Fractura humeri sinistra subcutanea. Deforme Heilung. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

Sch. Gottlieb, 46 J., Landwirt. 22. I. 03 bis 9. IV. 03.

Vorgeschichte: Kam am 15. XI. 02 unter einen Wagen und erlitt einen Oberarmbruch. Neun Wochen lang zu Hause mit Gipsverband behandelt, während welcher Zeit sich eine Radialislähmung ausbildete.

Befund am 21. I. 03: Frakturstelle in der Mitte des linken Oberarmes mit kallöser Verdickung, fast konsolidiert; Hand und Finger sind flektiert, Streckbewegung unmöglich.

Röntgenogramm: Leichte Schrägfraktur im mittleren Teil des Humerus mit etwas Verschiebung des unteren Fragmentes nach oben aussen. (Skizze 6.)



Skizze 6.

Operation am 27. I.: Längsschnitt lateral am Humerus. Entfernung des Kallus. Nach Glättung der Frakturenden werden dieselben durch 6 cm langen Elfenbeinstift zusammengehalten. — Der nerv. radialis musste aus der lateral der Frakturstelle liegenden Narben- und Kallusmasse herauspräpariert werden; es wird ihm zwischen Faszien und Muskulatur eine neue Bahn geschaffen.

Verlauf: 26. II. reaktionslose Wundheilung, ordentliche Konsolidation. Sämtliche Finger- und Handbewegungen lassen sich aktiv ausführen. Tägliche Massage, aktive und passive Bewegung in Ellbogen- und Handgelenk, Entlassung am 9. IV. 03.

Nachuntersuchung am 4. I. 1910: Linker Arm vollkommen normal gebrauchsfähig. Hand-, Ellbogen- und Schultergelenk unbehindert. Glatte, schmerzlose Narbe lateral am Oberarm. Kräftiger Handdruck. Nie Schmerzen oder Eiterung an der Operationsstelle.

Röntgenbild: Gerade konsolidierter Humerus. 6 cm langer, anscheinend unveränderter Stift in der durchgängigen Markhöhle. Leichte Verstärkung der Kortikalis etwas distal der früheren Bruchstelle. — (Bild 4.)

Nr. 25. Fractura femoris sinistra subcutanea. Deforme Heilung. H-förmige Elfenbeinklammer; dieselbe zwei Monate später, nach erfolgter Konsolidation entfernt. Anatomisch und funktionell ordentliches Resultat.

R. Jakob, 30 J., Landwirt. 28. IV. 03 bis 13. X. 03.

Vorgeschichte: Verunglückt am 4. IV. 03; zu Hause bis 28. IV. 03 mit Schienenverband und Massage behandelt.

Befund: Linkes Bein um 6 cm verkürzt. 5 cm oberhalb der Kniescheibe Abknickung, starkes Vorstehen des oberen Fragmentes.

Röntgenbild: Leicht abgeschrägte Fraktur handbreit oberhalb der Kniegelenkspalte. Das obere Fragment reitet auf der vorderen Kortikalisseite des unteren Fragmentes.

Operation am 6. V. 03: Fixierung der Bruchenden nach Entfernung mässiger Kallusmassen mit einer Elfenbeinklammer.

Verlauf: Nach vier Wochen Verbandwechsel. Reaktionslose Wundheilung. 8. VII. feste Konsolidation; in Narkose wird über der Klammer inzidiert und dieselbe aus dem festen Kallus herausgemeisselt. Schienenverband. 17. VII. Wundheilung p. p. Kniegelenk fast ganz steif. Tägliche Massage, forcierte Bewegungen. 13. X. 03 Entlassung: Fraktur in guter Stellung geheilt. Kniegelenk fast ganz steif.

Nachuntersuchung am 10. I. 1910: Schmerzlose Narbe. Ankylose im linken Knie. Linkes Bein 2 cm kürzer. Frühere Bruchstelle mässig stark kallös verdickt. — Soweit gutes Gehvermögen.

Nr. 26. Fractura cruris dextra. Deforme Heilung. Elfenbeinstift. Langsame Konsolidation. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

S. Hans. 23 J., Knecht. 23. III. 03 bis 13. VIII. 03.

Vorgeschichte: Wurde am 23. III. 03 in einer Kiesgrube verschüttet.

Befund: Starke Schwellung des ganzen rechten Unterschenkels; im unteren Drittel lateral eine 4 cm lange Weichteilwunde, durch welche das obere Tibiafragment heraustritt. — In Narkose Entfernung mehrerer Splitter, Desinfektion und Fixation der durch Zug adaptierten Fragmente im Schienenverband. 30. III. Weichteilwunde reaktionslos heilend. Extensionsverband. 5. V. Konsolidation bei ad longitud verschobenen Fragmenten. Verkürzung 5 cm. Daher:

Operation. Entfernung des reichlichen Kallus. Anfrischung der Fragmentenden und Adaption durch einen 8 cm langen Elfenbeinstift.

Verlauf: 15. VI. beginnende Konsolidation, welche bei guter Beinstellung langsam zunimmt. Am 13. VIII. Entlassung mit Lederkapsel; der rechte Unterschenkel ist im unteren Drittel stark verdickt. Verkürzung $1^1/_2$ cm.

Nachuntersuchung am 28. XII. 09: Verkürzung vollständig aufgehoben. Kein Hinken. Leichte Verdickung der früheren Bruchstelle. Beschwerdenfrei.

Röntgenbild: Tibia in leichter Winkelstellung konsolidiert, welche durch Verstärkung der Kortikalis gegen die Seite der weniger gut adaptierten Fibula ausgeglichen ist. Stift in der durchgängigen Markhöhle der Tibia gut sichtbar, keine Veränderung daran nachweisbar (Bild 3).

Nr. 27. Fractura femoris sin. subcutanea. Deforme Heilung. Elfenbeinstift; derselbe nach vier Monaten wegen Abszessbildung bei Konsolidation entfernt. Anatomisch und funktionell gutes Resultat. (Von E. Bircher beschrieben.)

Ae. Otto, 13 J. 6. II. 06 bis 19. I. 07.

Vorgeschichte: Am 6. II. 06 beim Schlitteln verunglückt.

Befund: Linkes Femur im oberen Drittel gebrochen. Das obere Fragment steht laut Röntgenogramm in einem Winkel von 120° zum unteren. Verkürzung 2 cm. — Adaption der Fragmente in Narkose, Extensionsverband, 26. bis 30. III. Konsolidation vorhanden; ein Kontrollröntgenbild zeigt die Fragmente in einem Winkel von 90° zueinander.

Operation. Am 9. IV. wird die Frakturstelle blutig eröffnet und ein 3,5 cm langer Stift in die Markhöhlen gelegt.

Verlauf: 4. V. Eröffnung eines subkutanen Abszesses. Drei Wochen später wegen leichter Abknickung an der Frakturstelle Redressierung in Narkose, eingipsen in abduzierter Stellung. Wegen hoher Temperatur wird am 30. VIII. der Stift entfernt und ein Abszess entleert. Am 30. IX. ist der Oberschenkel fest konsolidiert. Massage, Mechanotherapie. Am 19. I. 07 geheilt entlassen. Verkürzung 1 cm.

Patient ist nicht mehr auffindbar.

Nr. 28. Fractura femoris dextra subcutanea. Deform geheilt. Korrektur mit Elfenbeinstift. Konsolidation. Erfolg anatomisch und funktionell gut.

M. Hilda, 10 J. 12. I. 07 bis 27. IV. 07.

Vorgeschichte: Wurde am 12. I. 07 von einem Wagen überfahren.

Befund: Im unteren Drittel des rechten Femurs Beweglichkeit und Krepitation. Oberes Fragment nach aussen fühlbar. Verkürzung 4 cm.

Röntgenbild: Querbruch, Dislocatio ad longitudinem. — Extensionsverband. Kontrollbild nach drei Wochen: Fragmente nicht adaptiert, in schlechter Stellung durch Kallus vereinigt.



Operation 7. II. Lateral verlaufender Längsschnitt an der Frakturstelle, Entfernung des Kallus, Anfrischung der Bruchenden, Einlage eines Elfenbeinstiftes.

Verlauf: Reaktionslose Wundheilung. Beim ersten Verbandwechsel (5. III.) ordentliche Konsolidation. Keine Verkürzung. 27. IV. Entlassung: Marschiert ohne Hinken sicher und elastisch.

Nachfrage: Geht noch in die Schule. Hat keine Beschwerden an der früheren Bruchstelle. Vollkommen freie Gelenksfunktionen im rechten Bein. Hinkt nicht.

Nr. 29. Osteo myelitis acuta tibiae sin. Resectio tibiae; Ersatz durch Elfenbeinstift. Konsolidation. Stift wegen Fistelbildung nach fünf Monaten entfernt. Anatomisch und funktionell gutes Resultat. (Von E. Bircher beschrieben.)

L. Walter, 15. J. 7. III. 07 bis 9. XII. 07.

Befund 7. III. 07: Geschwollener linker Unterschenkel, gerötetes ödematöses Knie. Lateral an der Wade Eiter sezernierende Fisteln.

I. Operation 8. III.: Lange Inzision an der Innenkante der Tibia. Entleerung von schmutzigem Eiter und Gewebsfetzen. Periost der oberen Tibiahälfte und obere Epiphyse abgelöst. 10 cm des oberen Diaphysenteiles wird, weil total zerstört und periostlos, entfernt; Auskratzung der vereiterten Markhöhle nach unten. Tamponade der Wundhöhle. — 18. IV. Wunde heilt rasch; Unterschenkel nach aussen abgebogen, Capitul. fibulae luxiert.

II. Operation 24. IV.: 13 cm langer, oben geknöpfter Stift eingelegt. Der Knopf wird oben in die Epiphyse, das spitz auslaufende Stiftende unten in dem noch erhaltenen Diaphysenteil befestigt.

Verlauf: 9. VI. Konsolidation hat bei mässiger Sekretion befriedigenden Fortschritt gemacht. Patient kann auf dem in guter Stellung fest gewordenen Bein stehen und gehen. Fester, reichlicher Kallus. — Am 25. IX. wird der Stift, da die Sekretion aus einer Fistel anhält, entfernt, resp. mit einer Zange entzweigeklemmt und stückweise herausgenommen. In den am Stift befindlichen, durch Arrosionen entstandenen Vertiefungen sind Granulationen mit Verknöcherungszentren. Am 9. XII. kaum merkbar hinkend entlassen. Verkürzung 2 cm.

Patient nicht mehr auffindbar.

Mit Ausnahme von Nr. 26 und 29 handelt es sich in allen Fällen um subkutane Brüche, welche in der Mehrzahl den Oberschenkel betreffen. Die schwierigere Reposition und Retention dieser Bruchform liess vielleicht in der Vorröntgenzeit die Entstehung einer Heilung in nicht idealer Stellung eher entschuldigen. Heutzutage sollten derartige Resultate auszuschliessen sein, nachdem, wenigstens in den Krankenhäusern, die Kontrolle im Heilungsverlauf der Fraktur jederzeit mühelos vorgenommen werden kann und eine Indikationsstellung zur Änderung der Behandlungsmethode möglich ist, bevor der Patient so lange gelegen hat, bis die Extremität in unzulänglicher Form wieder fest geworden ist.

Diejengen Fälle, welche in Aarau bei unblutiger Behandlung in unbefriedigender Stellung konsolidierten, betrafen, mit Ausnahme eines einzigen (Nr. 26) Individuen in sehr jugendlichem Alter. Eine den früheren Lebensjahren eigene raschere Kallusbildung liess jeweilen die feste Konsolidation erzielen, bevor die falsche Fragmentstellung erkannt wurde und noch rechtzeitig korrigiert werden konnte.

Die Femurfrakturen Nr. 23 und 28, deren Dislokation durch den Bardenheuerschen Extensionsverband zur Ausgleichung gebracht werden sollte, liessen beim ersten Verbandwechsel nach 3 resp. 5 Wochen die unrichtige Konsolidation erkennen. Zwei Oberschenkelbrüche, welche in der Privatpraxis längere Zeit im Gipsverband ohne Fixation des Hüftgelenkes lagen, mögen geringeres Erstaunen über den Misserfolg erwecken.

Bei Nr. 24 nötigte weniger eine falsche Fragmentstellung als die durch üppige Kallusbildung hervorgerufene Radialislähmung zum operativen Eingreifen.

Wegen veralteter Fibulaluxation nach Osteomyelitis und Resektion der oberen Tibiadiaphyse wurde in Fall 29 die letztere durch einen 13 cm langen, die obere Epiphyse mit dem unteren Diaphysenteil verbindenden Elfenbeinstift ersetzt, also auch hier wie bei Nr. 17 die Knochenplastik mittelst Fremdkörpereinlage ausgeführt. Es sind dieses die beiden einzigen Fälle, welche während achtzehn Jahren zwecks Ersatz grösserer Knochendefekte in Aarau zur Behandlung gelangten. Ermutigt durch das schöne Resultat von 1889 (Gaudard Nr. 35) hielt man dieses Vorgehen trotz Kenntnis der moderneren Autoplastik für gerechtfertigt. Der Zweck



wurde auch bei Nr. 29 vollständig erreicht. Es bildete sich längs dem Elfenbein eine feste, Epiphyse und Diaphyse verbindende Knochenlade. Der Stift gelangte aber nach fünf Monaten wegen bestehender Fistel zur Extraktion.

Bei einer suprakondylären veralteten Femurfraktur (Nr. 25) kam zur Fixation der Fragmente eine H-förmige Elfenbeinklammer zur Anwendung. Dieser ziemlich umfangreiche Fremdkörper wurde reaktionslos ertragen, gleichwohl aber, nachdem Konsolidation in der erwünschten Stellung eingetreten war, wieder herausgenommen.

Das durch die Operation dieser zehn alten Frakturen erzielte Resultat lautet in acht Fällen sehr günstig, in anatomischer wie in funktioneller Hinsicht. Eine Verkürzung von 2 cm und fast vollständige Ankylose im Kniegelenk resultierte bei Nr. 25; immerhin ist im Vergleich zum voroperativen Befund ein grosser Erfolg zu verzeichnen. Die Nachuntersuchung von Nr. 22 zeigt nach $2\frac{1}{2}$ Jahren einen verbesserten Bestand.

Nur in fünf dieser Fälle blieb der Stift eingeheilt. Bei Nr. 22 und 29 nötigten langwierige Fisteln, bei Nr. 20 und 27 Abszessbildung zur Extraktion. —

C. Renitente Frakturen.

Nr. 30. Fractura femoris sin. subcutanea. Rebellisch. Elfenbeinstift. Redressement. Abszess, später Fistel. Konsolidation. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

B. Heinrich, 42 J., Maurer. 10. V. 93 bis 8. XI. 93.

Vorgeschichte: Es fiel ihm am 10. V. 93 ein Holzbalken auf den linken Oberschenkel.

Befund: Femurfraktur links im Übergang von mittlerem und unterem Drittel, Dislocatio ad longitudinem, Verkürzung 4 cm. — Im Extensionsverband verschieben sich die Fragmente stets wieder.

Operation am 29. V.: Blutige Adaption durch 5 cm langen Elfenbeinstift.

Verlauf: 27. VI. erster Verbandwechsel und Entleerung eines Abszesses an der Operationsstelle. — Eine leichte Abknickung an der Frakturstelle wird Ende Juli durch Anlage eines Seitenzuges korrigiert. Beginn mit Gehversuchen anfangs Oktober mit geradem und fest konsolidiertem linken Oberschenkel. Entlassung am 8. Nov. mit $1\frac{1}{2}$ cm Verkürzung; sehr gute Marschfähigkeit.

Nachfrage: Noch jetzt geringes Hinken; dabei vollkommene Arbeits- und Gehfähigkeit; Gelenke frei. — Der Stift wurde nie entfernt; es hat sich bald nach der Entlassung aus dem Spital an der Operationsstelle eine kleine Fistel gebildet, aus welcher auch jetzt noch zeitweise etwas Eiter fliesst.

Nr. 31. Fractura femoris dextra subcutanea. Rebellisch. Elfenbeinstift. Langsame Konsolidation. Funktionell und anatomisch befriedigende Heilung.

F. Otto. 22 J. Lager. 18. VI. 96 bis 22. XI. 96.

Vorgeschichte: Am 18. VI. von einem Lastwagen überfahren.

Befund: Schrägbruch in der Mitte des rechten Oberschenkels. Verkürzung 3 cm Extensionsverband Keine Konsolidation und stets wieder Dislokation der Fragmente.

Operation am 28. VII. Adaption der Bruchenden durch 10 cm langen Elfenbeinstift.

Verlauf: Eine beim ersten Verbandwechsel konstatierte leichte seitliche Abknickung wird durch Gegenzug ausgeglichen. Konsolidation langsam. Wundheilung reaktionslos. Entlassung am 22. XI. 96. Noch etwas Steifigkeit im rechten Fuss und Kniegelenk. Fraktur fest konsolidiert. Sicheres Gehvermögen ohne Stütze

Nachfrage: Übt den Beruf ohne Behinderung aus. Hinkt etwas bei einer angeblichen Verkürzung von 1 cm. Der rechte Oberschenkel ist etwas dünner als der linke, das rechte Knie kann nicht vollkommen gebeugt werden. Unempfindliche Narbe. Nie Schmerzen oder Eiterung an der Operationsstelle.

Nr. 32. Fractura cruris sin. subcutanea. Rebellisch. Elfenbeinstift; derselbe nach Konsolidation wegen Schmerzen entfernt. — Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

St. Josef. 43 J., Maler. 26. VI. 97 bis 30. X. 97.

Vorgeschichte: Wurde am 26. VI. 97 von einer Kuh umgestossen und auf den linken Unterschenkel getreten.

Befund: Linker Unterschenkel um 5 cm verkürzt. In der Mitte leichte Schrägfraktur von Tibia und Fibula. Starke Anschwellung, Blasenbildung auf Vorder- und Innenseite. — In Narkose Adaption und Fixation der ad longitudinem verschobenen Fragmente. Neue Dislokation nach zehn Tagen.

Operation am 8. VII. Inzision über der Vorderkante der Tibia. Die Bruchenden werden nach Glättung mit einem Stift solide vereinigt. Aus dem oberen Fibulafragment wird ein 1 cm langes Stück reseziert, um eine Adaption zu ermöglichen.

Verlauf: 20. VIII. erster Verbandwechsel, etwas Konsolidation vorhanden. Macht bei Verabreichung von Calcium phosphoricum langsamen Fortschritt. Entfernung des Stiftes am 30. IX. wegen zunehmenden Schmerzen an der Frakturstelle. Entlassung am 30. X. Tibia noch etwas federnd. Gehvermögen sicher und gut unter Mithilfe einer Lederkapsel.

Nachfrage: Das Bein ist ganz fest und nie schmerzhaft. Verkürzung 1 cm. „Fussgelenk ein wenig steif, hat aber keine grosse Bedeutung."

Nr. 33. Fractura cruris sin. subcutanea. Rebellisch. Elfenbeinstift; nach vier Monaten bei Konsolidation wegen schlechter Wundheilung entfernt. Erfolg anatomisch und funktionell gut.

L. Heinrich, 40 J., Schneider. 4. VIII. 97 bis 10. IV. 98.

Vorgeschichte: Am 4. VIII. Sturz von einer Stiege.

Befund: Linker Fuss auswärts rotiert, Wade blaurot verfärbt, in der Tiefe fluktuierend. Frakturstelle zwischen oberem und mittlerem Tibiadrittel, oberes Fragment direkt unter der Haut fühlbar, unteres Fragment nach hinten oben verschoben; Schrägbruch. Fibula quer frakturiert. — Fixation der in Narkose extendierten und adaptierten Fragmente durch Schusterspanverband. Trotz nochmaliger Einrichtung der Fraktur nach vollkommener Abschwellung des Beines tritt wiederum Dislokation ein.

Operation am 24. VIII.: Nach Abknipsen der scharfen Fragmentspitzen wird ein Elfenbeinstift in die Markhöhlen gelegt und sicher adaptiert.

Verlauf: Beim ersten Verbandwechsel am 16. X. üppig granulierende Operationswunde. Stellung sehr gut. Mitte November feste Konsolidation. Andauernd starke Granulation. Es wird am 29. XII. aus der Wunde ein $2^1/_2$ cm langer Splitter extrahiert; der Elfenbeinstift, der fest in der Markhöhle steckt, wird nach deren Aufmeisselung in drei Stücke zerschnitten, die einzeln entfernt werden. Starke Kallusbildung vorliegend. — Entlassung am 10. IV. 98: Wunde gut vernarbt. Marschiert gut; ziemlich bewegliches Fuss- und Kniegelenk.

Nachfrage: Seit der Entlassung aus dem Spital stets Wohlbefinden. Hinken „kaum bemerkbar." Freie Beweglichkeit im linken Fuss- und Kniegelenk.

Nr. 34. Fractura femoris subcutanea sin. Rebellisch. Elfenbeinstift. Konsolidation. Guter Erfolg anatomisch und funktionell.

W. Adolf. 12 J. 1. V. 97 bis 11. I. 98.

Vorgeschichte: Am 15. IV. Sturz von einer Heubühne.

Befund: Fraktur im oberen Drittel des linken Oberschenkels.

Röntgenbild: Zackiger Querbruch, starke Dislocatio ad longitudinem. — In Narkose werden die Fragmente adaptiert und im Extensionsverband mit Schusterspänen fixiert. Anfangs Juli noch keine Konsolidation, Fragmente wieder verschoben.

Operation am 2. VII. Glättung der Bruchenden. Ein 6 cm langer Elfenbeinstift adaptiert dieselben vorzüglich und gleicht die Verkürzung vollkommen aus.

Verlauf: Ein Kontrollröntgenbild beweist eine beginnende Abknickung nach aussen an der Bruchstelle. Es wird daher nach zwei Wochen die Extremität mit abduziertem Unterschenkel von neuem fixiert. Ende August Konsolidation in guter Stellung. Starke Synechien im linken Kniegelenk müssen wiederholt in Narkose gelöst werden und schieben die definitive Heilung sehr lange heraus. — Mit schön gerade und fest konsolidiertem Oberschenkel wird Patient am 11. I. 98 entlassen. Die Gelenkfunktionen haben sich bedeutend verbessert.

Patient ist nicht mehr aufzufinden.

Nr. 35. Fractura cruris dextra aperta. Rebellisch. Elfenbeinstift; derselbe bei Konsolidation wegen verzögerter Wundheilung nach fünf Monaten entfernt. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

B. Johann, 27 J., Knecht. 4. I. 97 bis 28. VIII. 97.

Vorgeschichte: Wurde am 4. I. 97. überfahren.

Befund: Etwas unterhalb der Mitte des rechten Unterschenkels an der Innenseite eine 3 cm lange, querverlaufende Wunde, durch welche das obere, spitze Fragment der gebrochenen Tibia vorragt. Steiler Schrägbruch des Schienbeines, Querbruch des Wadenbeines. — Desinfektion; Retraktion des vorspringenden Fragmentes durch Zug; Fixation im Schusterspanverband. Laut Röntgenogramm sind nach zwei Wochen die Fragmente wieder verschoben.

Operation am 29. I.: Adaption durch 10 cm langen Elfenbeinstift, welcher die Tibiafragmente sicher zusammenhält.

Verlauf: In bester Stellung langsame Konsolidation. Ende März bereits ordentliches Gehvermögen. Die Operationswunde granuliert üppig und will sich nicht schliessen; daher am 16. VI. Extraktion des Elfenbeinstiftes, wobei der starke Kallus aufgemeisselt wird. Darauf schneller Wundverschluss. — Entlassung am 28. VIII. 97 mit 1 cm Verkürzung. Noch etwas steifer Gang; hinkt fast gar nicht.

Patient ist ins Ausland verreist und wird nicht mehr aufgefunden.





Nr. 36. Fractura cruris dextra aperta. Rebellisch. Elfenbeinstift. Konsolidation. Erfolg anatomisch und funktionell gut.

M. Fritz, 52 J., Fuhrmann. 26. VIII. 98 bis 4. II. 99.

Vorgeschichte: Wurde am 26. VIII. 98 von einem Pferde geschlagen.

Befund: Handbreit oberhalb dem rechten Fussgelenk an der Vorderseite eine fünffrankenstückgrosse, bis auf die Tibia reichende Weichteilwunde. Daselbst Krepitation. Laut Röntgenbild handelt es sich um eine annähernd querverlaufende Splitterfraktur von Tibia und Fibula. — Das Bein wird so gut als möglich eingerichtet und auf einer vorläufigen Schiene fixiert. Bis Mitte November noch keine Konsolidation; das obere Tibiafragment drängt vor und verursacht etwas Dekubitus.

Operation am 21. XI.: Einlage eines Elfenbeinstiftes.

Verlauf: Beim ersten Verbandwechsel am 27. XII. beginnende Konsolidation in guter Stellung. Wasserglasgehverband. Am 4. II. 99 Entlassung mit sehr gutem Gehvermögen.

Nachfrage: Hinkt ganz leicht bei einer Verkürzung von 1—2 cm. Bewegungsfähigkeit der rechtsseitigen Bein- und Fussgelenke ganz frei. Kraft im rechten Bein so gross wie im linken. Keine Schmerzen an der früheren Bruchstelle, nie Eiterung.

Nr. 37. Fractura cruris sin. aperta. Elfenbeinstift. Langsame Konsolidation. Starke Eiterung. Amputatio cruris. Stift teilweise resorbiert.

N. Niklaus, 76 J., Landwirt. 24. VIII. 98 bis 30. X. 99.

Vorgeschichte: Wurde am 24. VIII. 98 überfahren.

Befund: Offene Splitterfraktur in der Mitte des linken Unterschenkels. Kleine Weichteilwunde 5 cm oberhalb des malleolus externus. — Trotz stetiger Fixation im gefensterten Gipsverband ist bis zum 14. XI. keine Konsolidation eingetreten. Stets Fieber und Eiterung.

Operation: Einlage eines Elfenbeinstiftes in der Tibia.

Verlauf: Temperaturerhöhung und Eiterung andauernd. Ende Februar 99 befriedigende Konsolidation. Da die Wunde stets stark sezerniert und keine Heilungstendenz vorhanden ist, wird am 31. VII. das Evidement der Tibia an der früheren Operationsstelle vorgenommen, wobei man den Elfenbeinstift nicht findet. — Trotzdem schliesst sich die Wunde nicht. Daher am 7. IX. die Amputatio cruris sin. zwischen mittlerem und oberem Drittel. — Reaktionsloser Heilungsverlauf. Entlassung am 30. X. mit Prothese.

Patient ist inzwischen gestorben.

Im amputierten Unterschenkel fanden sich in der Tibia nur noch spärliche Reste des Elfenbeinstiftes; das übrige schien resorbiert zu sein.

Nr. 38. Fractura femoris sin. subcutanea. Rebellisch. Zweimal operiert. Konsolidation beim zweiten Elfenbeinstift. Funktionell und anatomisch gutes Resultat.

H. Jakob, 32 J., Handlanger. 1. II. 99 bis 23. X. 99.

Vorgeschichte: Es fiel ihm am 1. II. 99 ein eiserner Balken auf das linke Bein.

Befund: Oberschenkel stark angeschwollen, lateral leichte Hautschürfungen. Krepitation in der Mitte des Femurs.

Röntgenbild: Querbruch mit Dislocatio ad axim et ad longitudinem. — Extensionsverband. Ende März noch keine Konsolidation.

I. Operation am 27. III.: Einlage eines Elfenbeinstiftes (6 cm lang).

Verlauf: Beim ersten Verbandwechsel am 12. V. ordentliche Konsolidation. Eine leichte Abknickung nach aussen muss redressiert werden; ein nach innen wirkender Seitenzugverband soll eine neue Deformität verhüten. Trotzdem wird die Abknickung nicht befriedigend korrigiert. Daher

II. Operation am 18. VII.: Der noch wenig kräftige Kallus wird entfernt; die Extraktion des Stiftes gelingt leicht. Einlage eines neuen 10 cm langen Stiftes.

Verlauf: Mitte September vollkommene Konsolidation des Femurs. Massage, mechano-therapeutische Übungen. — Entlassung am 23. X. mit noch etwas atrophischem und im Knie leicht behindertem linken Oberschenkel. Verkürzung 1 cm; Gehvermögen recht gut.

Nachuntersuchung am 9. I. 10: Hinkt nicht. Linker Oberschenkel nicht mehr atrophisch. Keine Schwächung des linken Beines; hin und wieder etwas rheumatische Schmerzen darin. Femur an der früheren Bruchstelle noch etwas verdickt zu fühlen.

Röntgenbild: Starker Callus medial am Femur, eine leichte Abknickung der früheren Fragmente ausgleichend. Distales Stück des Elfenbeinstiftes deutlich sichtbar in der Markhöhle, proximales Ende verschwommen.

Nr. 39. Fractura femoris dextra subcutanea. Rebellisch. Elfenbeinstift. Redressement. Konsolidation. — Erfolg: Funktionell gut. Etwas Verkürzung.

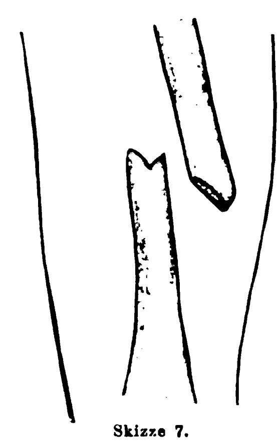
L. Anton, 30 J., Dreher. 7. I. 99 bis 29. IX. 99.

Vorgeschichte: Kam am 7. I. 99 mit dem rechten Bein in ein Maschinenrad.



Befund: Rechter Oberschenkel in der Mitte stark angeschwollen, an der Vorderfläche leicht geschürft. Im unteren Drittel falsche Beweglichkeit. Verkürzung 6 cm.

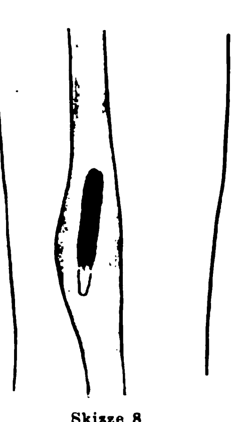
Röntgenbild (Skizze 7): Zackige Querfraktur mit starker Abweichung der Fragmente ad longitudinem. — In Narkose Extension mit fixierendem Verband. — Nach fünf Wochen noch keine Konsolidation und wiederum schlechte Lage der Fragmente.



Skizze 7.

Operation am 27. II.: Durch Einlage eines 6 cm langen Elfenbeinstiftes sehr schöne Adaption der Bruchendeu.

Verlauf: Nach einem Monat liegt schon etwas Konsolidation vor. Eine Abknickung nach aussen wird durch Redressement und Gipsverband korrigiert. Am 4. VI. Inzision eines subfaszialen Abszesses, welcher während einigen Tagen Temperaturerhöhung bedingte. Mitte August vollkommene Konsolidation in normaler Stellung; Wunde vernarbt. Entlassung am 29. IX. mit befriedigendem Gehvermögen.



Skizze 8.

Nachuntersuchung am 16. I. 10: Hinkt noch etwas. Flexion im Knie nur bis zum rechten Winkel möglich. Verkürzung 3 cm. Keine Behinderung im Marschieren und Ausüben des Berufes. Hat zeitweise Rheumatismen im früher gebrochenen Bein. Narbe schmerzlos, nie eiternd.

Auf dem **Röntgenbild** (Skizze 8) ist der wahrscheinlich in Resorption befindliche Stift nur in seiner oberen Hälfte deutlich sichtbar. Femur ziemlich gerade verheilt, noch etwas Callus medial an der früheren Bruchstelle.

Nr. 40. Fractura cruris dextra aperta. H-förmige Elfenbeinklammer; deren Entfernung nach einem Monat bei beginnender Konsolidation. Anatomisch gutes, funktionell befriedigendes Resultat.

R. Jakob, 30 J., Arbeiter. 25. X. 00 bis 5. III. 04 (von E. Bircher beschrieben).

Vorgeschichte: Am 25. X. 00 Sturz von einer Leiter.

Befund: 8 cm oberhalb dem rechten Fussgelenk Krepitation. Beide Unterschenkelknochen frakturiert; die inneren Fragmente nach innen vorstehend. Oberhalb des Malleolus internus eine 4 cm lange, schmierig belegte Wunde. — Desinfektion, Einrichtung des Bruches, Fixation durch Schusterspanverband. — Ein Röntgenogramm vom 10. XI. zeigt, dass die Tibia zirka 3 cm mit dem oberen Fragment über das untere geglitten ist. Temperatursteigerung.

Operation am 13. XI: Entleerung eines kleinen Abszesses. Einlage einer H-förmigen Elfenbeinklammer an der Aussenseite der Tibia. Fixation des Fusses in Supinationsstellung.

Verlauf: Kontrollröntgenogramm zeigt, dass die Fragmente nicht verschoben, aber in leichter. Winkelstellung zueinander liegen. Redressierung. 13. XII. Verbandwechsel, Hautwunde sezerniert. Fibula konsolidiert, Tibia teilweise. Die Klammer wird in Narkose leicht entfernt. — Nach langsamer Ausgranulation der Wunde kann Patient am 5. III. 01 ohne Verkürzung und mit vollständiger Konsolidation entlassen werden.

Nachricht: Ist Förster; hat zuweilen nach langen Märschen etwas Schmerzen im rechten Bein. Fussgelenk nicht vollständig beweglich, hinkt daher ganz wenig.

Nr. 41. Fractura femoris dextra subcutanea. Spiralfraktur; rebellisch. Zweimal operiert. Konsolidation mit dem zweiten Stift. Resultat: Anatomisch unbefriedigend, funktionell ordentlich.

S. Rudolf, 55 J., Taglöhner. 12. II. 01 bis 31. VIII. 01.

Vorgeschichte: Sturz auf gefrorener Strasse.

Befund: Krepitation im unteren Drittel des rechten Femurs; oberes Fragment nach aussen disloziert, unter den Weichteilen gut fühlbar. Verkürzung 9 cm.

Röntgenogramm: Spiralfraktur. — Einziehen des Beines; Extensionsverband. Nach vier Wochen immer noch starke Verkürzung.

I. **Operation** am 13. III.: Abknipsen der scharfen Knochenspitzen, Anfrischung der Bruchflächen und deren Adaption durch 10 cm langen Sift. Beim Eintreiben des letzteren wird das obere Fragment auseinandergesprengt, wobei ein 5 cm langer Längsriss entsteht. Da trotzdem der Stift festliegt, wird von einer Umbindung des oberen Fragmentes mit Silberdraht abgesehen.

Verlauf: 28. III. Verbandwechsel. Abknickung, Stift dicht unter der Haut fühlbar.

II. **Operation** am 4. IV. Stift und ein 4 cm langer Splitter des oberen Fragmentes werden entfernt. Anfrischung der Bruchenden. Gute Adaption durch einen neuen, 12 cm langen Elfenbeinstift.



Verlauf: Verbandwechsel am 22. V. Konsolidation in gerader Stellung. Entlassung am 31. VIII. Verkürzung 7 cm. Femur gerade geheilt. Gehvermögen mit erhöhtem rechten Schuh befriedigend.

Nachricht: Marschiert in erhöhtem Schuh. Rechtes Kniegelenk fast ganz steif. Keine Schmerzen im Bein; nie eine Eiterung an der Operationsstelle.

Nr. 42. Fractura cruris dextra aperta. Rebellisch. Elfenbeinstift. Konsolidation. Refraktur. Wegen Fistelbildung Entfernung des Stiftes. Funktionelles Resultat ordentlich.

M. Fritz, 72 J., Landwirt. 1. VII. 01 bis 1. VIII. 02.

Vorgeschichte: Wurde am 1. VII. 01 überfahren.

Befund: Stark blutende Wunde vorn im unteren Drittel des rechten Unterschenkels; daselbst Fraktur von Tibia und Fibula (laut Röntgenogramm gezackte Querfraktur der Tibia mit Splitter). Fuss auswärts rotiert. — Sofortige Erweiterung der Wunde, Desinfektion; Entfernung eines isolierten grossen Tibiasplitters; Adaption der Fragmente, Fixation in gefenstertem Gipsverband. Stets Temperatursteigerung. Nach vier Wochen wieder Verchiebung der noch gar nicht konsolidierten Fragmente.

Operation am 5. VIII.: Einlage eines 6 cm langen Elfenbeinstiftes in die Tibiafragmente.

Verlauf: Wunde granulierend. Langsame Konsolidation im Gehverband. Am 20. II. 02 stürzt Patient, wobei die Bruchstelle wieder ganz mobil wird. Gipsverband. Da sich die Operationswunde nicht vollkommen schliessen will, wird am 15. V. der Stift aus der ordentlich konsolidierten Tibia entfernt. Darauf Verschluss der Fistel. Am 1. VIII. 02 Entlassung mit ordentlichem Gehvermögen und fast keiner Verkürzung.

Patient ist inzwischen gestorben.

Nr. 43. Fractura cruris sinistra aperta. Rebellisch. Elfenbeinstift; derselbe nach vier Monaten wegen Sekretion bei bestehender Konsolidation entfernt. Anatomisch und funktionell befriedigendes Resultat.

W. Jakob, 72 J., Zimmermann, 18. XI. 01 bis 7. VI. 02.

Vorgeschichte: Wurde am 28. X. 01 von einem Wagen überfahren und zu Hause mit Gipsverband behandelt.

Befund: Beim Spitaleintritt am 18. XI. Fraktur zwischen mittlerem und unterem Drittel des linken Unterschenkels. An der Aussenseite ein 5 Frs.-Stück grosser Weichteildeffekt, aus welchem die zackige Spitze des oberen Tibiafragmentes vortritt. Verkürzung 3 cm. Fuss auswärts rotiert. Wunde stark sezernierend.

Operation am 19. XI. Blutige Reposition und Adaption der Fragmente durch einen Elfenbeinstift.

Verlauf: I. Verbandwechsel am 31. XII. Mässige Sekretion, üppige Granulation. Ordentliche Konsolidation in guter Stellung. Gefensterte Gipsverbände. Wegen andauernder Sekretion der Operationsstelle wird am 15. III. der Elfenbeinstift herausgenommen. Patient kann am 7. VI. 02 mit festem und brauchbarem Bein entlassen werden.

Patient ist inzwischen gestorben.

Nr. 44. Fractura femoris dextra subcutanea. Rebellisch. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch gutes Resultat. Funktion befriedigend.

F. Werner, 22 J., Dragoner. 13. IX. 05 bis 5. XII. 05.

Vorgeschichte: Am 13. IX. 05 Sturz mit dem Pferde.

Befund: Im unteren Drittel des rechten Oberschenkels starke Krepitation; subkutanes Hämatom. Extensionsverband nach Ausgleichung der 4 cm betragenden Verkürzung. Zugverband wird nicht gut ertragen.

Kontrollröntgenbild nach vier Wochen: Fragmente wiederum 5 cm ad longitudinem disloziert, 3 cm langer medialliegender Splitter. — Nochmals unblutige Reposition, Gipsverband. Laut Röntgenogramm ist nach vier weiteren Wochen wiederum Dislokation vorhanden.

Operation am 18. X.: Entfernung des Splitters. Adaption durch einen 6 cm langen Elfenbeinstift,

Verlauf: Reaktionslose Wundheilung. Beim ersten Verbandwechsel am 27. XI. liegt bereits ordentliche Konsolidation in guter Stellung vor. Befriedigende Gehversuche im Wasserglasverband. Wird auf Wunsch am 5. XII. in die Krankenanstalt B. transferiert.

Patient ist nicht mehr auffindbar.

Nr. 45. Fractura femoris dextra subcutanea. Rebellisch. Elfenbeinstift. Langsame Konsolidation bei Abszessbildung. Redressement. Anatomisch befriedigender, funktionell guter Erfolg.

M. Otto, 45 J., Knecht. 15. VI. 05 bis 14. X. 05.

Vorgeschichte: Wurde am 15. XI. von einem Heuwagen überfahren.

Befund: Rechtes Bein 5 cm verkürzt. In der Mitte des Oberschenkels starke Abbiegung nach aussen, daselbst Krepitation Grosses subkutanes Hämatom und starke Hautschürfungen am Oberschenkel.



Röntgenogramm: Kurzer Schrägbruch, unteres Fragment nach aussen oben verschoben. — In Narkose Reposition; Zugverband. Nach 10 Tagen laut Kontrollphotographie wieder starke Dislokation.

Operation 26. VI. 05: Fixation der geglätteten Bruchenden durch 7 cm langen Elfenbeinstift.

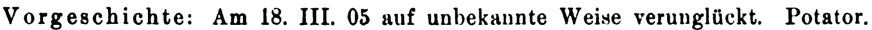
Verlauf: Wunde schliesst sich p. p. Später Temperatursteigerung. Eröffnung eines grossen Abszesses an der Operationsstelle. Bei noch ungenügender Konsolidation Tendenz zur Abknickung nach aussen. (Skizze 9.) Seitenextension zur Korrektur der Deviation. Fraktur ist langsam fest geworden, Patient wird am 14. X. entlassen. Marschfähigkeit gut und sicher. Verkürzung 2 cm. Immer noch etwas krummes Femur.

Nachuntersuchung am 23. I. 10: Gang mässig hinkend, sicher und nicht ermüdend. Leichte Deviation des Oberschenkels nach vorn aussen. Glatte Narbe, schmerzloser, noch ausgiebig vorhandener Kallus. Fussgelenk frei. Flexion im Kniegelenk nur bis zirka 100 Grad möglich. Nie Eiterung. Bei Witterungswechsel Schmerzen im rechten Bein.

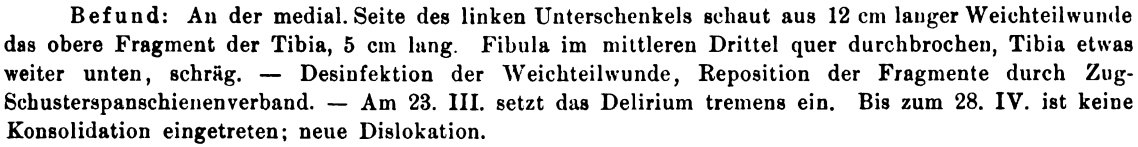
Skizze 9.

Nr. 46. Fractura cruris sin. aperta. Delirium tremens. Rebellisch. Elfenbeinstift. Konsolidation. Exitus an Embolie nach vier Monaten.

W. Jakob, 60 J., Schreiner. 19. III. 05 bis 19. VIII. 05. (Von E. Bircher beschrieben.)



Vorgeschichte: Am 18. III. 05 auf unbekannte Weise verunglückt. Potator.



Befund: An der medial. Seite des linken Unterschenkels schaut aus 12 cm langer Weichteilwunde das obere Fragment der Tibia, 5 cm lang. Fibula im mittleren Drittel quer durchbrochen, Tibia etwas weiter unten, schräg. — Desinfektion der Weichteilwunde, Reposition der Fragmente durch Zug-Schusterspanschienenverband. — Am 23. III. setzt das Delirium tremens ein. Bis zum 28. IV. ist keine Konsolidation eingetreten; neue Dislokation.

Operation am 28. IV.: Einlage eines 7 cm langen, 5 mm dicken Elfenbeinstiftes in die Tibia.

Verlauf: 2. VI. erster Verbandwechsel; beginnende Konsolidation. 13. VII. Wasserglasgehverband. Nachdem sich Patient stets wohlgefühlt hat, erliegt er am 19. VIII. einem Schlaganfall.

Sektion: Hochgradige Arteriosklerose Embolie der arteria coron. sin. Fraktur der Tibia und Fibula gut geheilt; der Elfenbeinstift liegt vorzüglich. Die Bruchstelle umgibt eine starke, von Periost überzogene Kallusmasse.

Nr. 47. Fractura cruris sin. subcutanea. Delirium tremens. Rebellisch. Elfenbeinstift nach vier Monaten bei bestehender Konsolidation wegen Fistelbildung entfernt. — Anatomisch gutes, funktionell befriedigendes Resultat.

B. Sebastian, 54 J., Knecht. 25. IV. 05 bis 30. XI. 05.

Vorgeschichte: Wurde am 25. IV. 05 auf der Weide von einer Kuh überrannt. Potator.

Befund: Linker Fuss und Unterschenkel geschwollen. Fraktur beider Knochen im unteren Drittel. Oberes Tibiafragment nach aussen gedrängt und mit scharf zugespitztem Ende direkt unter der Haut stehend. Auf der letzteren grosse Blasen mit blutigserösem Inhalt. Verkürzung 4 cm.

Röntgenbild: Spiralfraktur mit starker Dislocatio ad lat. et longitudinem. — In Narkose Reposition und wegen drohendem Delirium tremens sofort Gipsverband. Letzteres bricht aus und dauert fünf Tage. Es ist von neuem starke Dislokation eingetreten.

Operation am 7. V. Adaption durch Einlage eines Elfenbeinstiftes.

Verlauf: Konsolidation beim ersten Verbandwechsel am 7. VI. bereits etwas vorhanden. 2 Frs.-Stück grosse Granulationsfläche auf der vordern Tibiakante, welche sich sehr langsam verkleinert; daneben hat sich eine Fistel gebildet. Da sich letztere nicht schliessen will, wird am 9. X. nach vollständiger Konsolidation der Tibia der Stift in Narkose herausgenommen. Am 30. XI. Entlassung. Das Gehvermögen ist bei einer Verkürzung von 1 cm sehr befriedigend; Bewegungen im linken Fussgelenk sind noch etwas behindert. Noch kleine granulierende Hautwunde.

Patient ist nicht mehr auffindbar.

Nr. 48. Fractura femoris dextra subcutanea. Rebellisch. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch und funktionell guter Erfolg.

W. Karl, 19 J., Landwirt. 17. VII. 07 bis 12. X. 07.

Vorgeschichte: Am 17. VII. 07 Sturz von einem Baum.

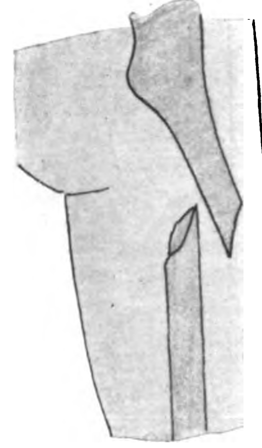
Befund: Am stark geschwollenen rechten Oberschenkel Krepitation und abnorme Beweglichkeit zwischen oberem und mittlerem Drittel.

Röntgenbild (Skizze 10): Bruchlinie schräg von oben aussen nach unten innen; durch Verschiebung des oberen Fragmentes nach aussen eine starke Dislocatio ad latus. — Nach Einrichtung in



Narkose Anlage eines Extensionsverbandes mit 30 Pfd. Belastung. Trotzdem lässt sich die Adaption nicht beibehalten; auch ein das obere Fragment nach innen drängender Seitenzug führt zu keinem Resultat.

Operation am 17. VIII: In Narkose werden die Fragmente durch Einlage eines Elfenbeinstiftes vorzüglich adaptiert und fixiert.


Skizze 10.

Verlauf: Reaktionslose Wundheilung. Konsolidation macht raschen Fortschritt. — Entlassung am 12. X. 07: Keine Verkürzung; sehr gute Gebrauchsfähigkeit des rechten Beines. (Bild 5.)

Nachricht: Ist jetzt Spengler. Seit dem Spitalaustritt stets gesund. Nie Beschwerden an der früheren Operationsstelle. Hinkt nicht. Fuss- und Kniegelenk normal beweglich.

Nr. 49. Fractura femoris sin. subcutanea. Rebellisch. Elfenbeinstift. Konsolidation in leichter Winkelstellung. Funktionell guter Erfolg.

B. Samuel, 38 J., Fuhrmann. 2. XI. 07 bis 14. IV. 08.

Vorgeschichte: Kam am 2. XI. 07 unter einen Lastwagen.

Befund: Starke Hautschürfungen am angeschwollenen linken Oberschenkel. Subkutanes Hämatom auf der Innenseite. Krepitation im unteren Drittel des Femur. Unteres Fragment hinter das obere um 5 cm verschoben; Dislocatio ad axim. — Ein Extensionsverband mit nur geringer Adhäsionsfläche am exkoreierten Oberschenkel muss wegen zu grossen Schmerzen nach zwei Wochen entfernt werden. Die Fragmente stehen schlecht zueinander.

Operation am 15. XI. Einlage eines 7 cm langen Stiftes, welcher die queren Bruchflächen vorzüglich adaptiert.

Verlauf: 20. XII. erster Verbandwechsel. In guter Stellung, ordentliche Konsolidation. Am 22. I. 08 Beginn mit Gehübungen; es bildet sich aber nach einiger Zeit an der Frakturstelle eine leichte Abknickung, was zu neuer Ruhelage in Seitenextension nötigt. — Entlassung am 14. IV. 08. Oberschenkel ganz fest, aber leicht nach aussen abgekrümmt. Gehvermögen sehr gut; Verkürzung 2 cm.

Nachricht: Betreibt Landwirtschaft; hinkt etwas und kann das linke Knie nicht vollkommen abbiegen. Operiertes Bein schmerzlos, kräftig und ausdauernd.

Nr. 50. Fractura cruris sin. subcutanea. Rebellisch. Elfenbeinstift. Langsame Konsolidation. Anatomisch gutes, funktionell befriedigendes Resultat.

M. Anna, 38 J., Hausfrau. 12. X. 08 bis 6. V. 09.

Vorgeschichte: Wurde am 12. X. 08 von einem Wagen überfahren.

Befund: Splitterfraktur der linken Tibia 8 cm unterhalb dem Knie. Querfraktur der Fibula in der Mitte des Unterschenkels. Verkürzung 8 cm. — Nach Rückgang der Schwellung wird ein Gipsverband angelegt. 7. XI. Bein wieder verkürzt, nicht konsolidiert.

Operation am 8. XI. Entfernung verschiedener Splitter, wovon einer 10 cm lang ist. Abstumpfen der scharfen Fragmentspitzen. Einlage eines 14 cm langen Elfenbeinstiftes.

Verlauf: 20. XII. erster Verbandwechsel. Wundheilung p. p. Noch keine Konsolidation. — Später Gehübungen im leichten Gipsverband, welcher dann durch eine Lederkapsel ersetzt wird. Austritt am 6. V. 09. Geringe Kallusbildung an der immer noch etwas federnden Frakturstelle. Zum sichern Gehen muss immer noch die Lederkapsel umgelegt werden. Keine Verkürzung.

Nachricht: Zeitweise noch Schmerzen an der frühern Bruchstelle. Gutes Gehvermögen bei freiem linken Fuss- und Kniegelenk. Bein ist fest geheilt.

Nr. 51. Fractura femoris sin. subcut. Rebellisch. Elfenbeinstift. Konsolidation in leichter Winkelstellung. Funktionell gutes Resultat.

M. Hermann, 44 J., Landwirt. 28. I. 09 bis 17. V. 09.

Vorgeschichte: Wurde am 28. I. 09 von einem Wagen überfahren.

Befund: Oberhalb der Mitte des stark geschwollenen linken Oberschenkels abnorme Beweglichkeit und Krepitation. Fragmente 6 cm ad longitudinem verschoben. — Extensionsverband. Nach zwei Wochen beträgt die Verkürzung noch gleichviel.

Operation am 10. II. Adaption der Fragmente durch einen 12 cm langen Elfenbeinstift. Verkürzung vollständig ausgeglichen.

Verlauf: Am 22. III. erster Verbandwechsel. Wundheilung p. p. Femur ziemlich fest. Von Mitte April an Gehübungen. Austrittsstatus vom 17. V.: Linker Oberschenkel noch 5 cm dicker als der rechte. Leichte Deviation des linken Femurs nach aussen. Verkürzung des linken Beines $1^1/_2$ cm betragend. Glatte Narbe. Patient hinkt kaum bemerkbar. — Röntgenbild: Der Elfenbeinzapfen steckt gut in beiden Fragmenten, letztere stehen aber gleichwohl in einem nach innen stumpfen Winkel von 160° zueinander.

Nr. 52. Fractura femoris sin. subcutanea. Rebellisch. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch und funktionell guter Erfolg.

R. Emil, 18 J., Arbeiter. 24. VII. 08 bis 12. I. 09.

Vorgeschichte: Wurde von einem Transmissionsriemen erfasst und zu Boden geschleudert.

Befund: Im mittleren Drittel des linken Femurs Schwellung, Druckempfindlichkeit und Krepitation. Verkürzung 6 cm. Laut Röntgenogramm liegt eine Querfraktur vor mit Dislokatio ad longitudinem et ad axim. — Reposition in Narkose; Zugverband. — Trotz starker Extension verschieben sich die Fragmente immer wieder.

Operation, 14. IX. Einlage eines 6 cm langen Stiftes in die Markhöhlen der Fragmente. Verkürzung dadurch vollkommen aufgehoben.

Verlauf: 30. X. erster Verbandwechsel. Operationswunde p. p. geheilt. Bei guter Stellung ordentliche Konsolidation. Später Wasserglasgehverband. Lange Zeit Massage und mechanisch-therapeutische Übungen zur Beseitigung von Funktionsbehinderung im linken Kniegelenk. — 12. I. 09 Entlassung: Gehvermögen sicher ohne zu hinken. Im linken Knie noch etwas behindert.

Nachuntersuchung am 10. I. 10: Unbehindertes Marschieren. Glatte, nicht empfindliche Narbe. Femur gerade; frühere Frakturstelle noch verdickt. Keine Muskelatrophie. Freie Beweglichkeit im linken Knie- und Fussgelenk. — Röntgenbild: in genauer Adaption geheilte Fraktur des Femurs. In der bereits durchgängigen Markhöhle liegt der unversehrte Elfenbeinstift. Starker Kallus.

Nr. 53. Fractura cruris sinistra aperta. Starke Splitterung. H-förmige Elfenbeinklammer. Konsolidation. Anatomisch und funktionell guter Erfolg.

P. Alfred, 19 J., Maler. 14. VI. 09 bis 19. I. 10.

Vorgeschichte: Am 14. VI. 09 Sturz aus dem II. Stockwerk.

Befund: Links handbreit oberhalb dem Fussgelenk zerfetzte, stark blutende, tiefe Weichteilwunde auf der lateralen Seite. Starke Splitterfraktur beider Unterschenkelknochen (Bild 6). — Nach gründlicher Desinfektion Einrichtung des Bruches in Narkose. Laut Kontrollröntgenogramm wurde jedoch keine befriedigende Adaption erzielt.

Operation am 9. VII. Fixation der Tibiafragmente durch eine in die vordere Röhrenwand eingelegte Elfenbeinklammer.

Verlauf: 28. VIII. erster Verbandwechsel. Wunde p. p. geheilt. Frakturstelle noch etwas federnd. Mitte September Beginn mit Gehversuchen in einer Gipskapsel. Konsolidation wird langsam vollständig. Mechanotherapeutische Übungen im Fussgelenk.

Entlassung am 19. I. 10: Etwas hinkender, aber sicherer und schmerzloser Gang. Solide Konsolidation. Verkürzung $1^1/_2$ cm. Im Kniegelenk freie Beweglichkeit. Exkursionen im Fussgelenk noch etwas eingeschränkt. — Röntgenbild: Um die Klammer hat sich reichlich Kallus gebildet, welcher dieselbe vollständig einschliesst. Gute Stellung der Tibiafragmente, Fibula etwas deform konsolidiert (Bild 7).

Etwas näher auf diese 24 Fälle von renitenten Frakturen eingehend sehen wir, dass wir es fast durchwegs mit schwereren Bruchformen zu tun haben, bei denen in erster Linie konservative Behandlungsmethoden in Anwendung kamen.

Von 236 während 1892—1910 in Aarau zur Aufnahme gelangten Oberschenkelfrakturen erwiesen sich zwölf als „rebellisch". Der Bardenheuersche Extensionsverband, stets mit grösstem zulässigem Gewicht belastet, teils mit fixierenden Verbänden und Seitenzügen kombiniert, konnte die Adaption nicht herbeiführen oder beibehalten. Vorherrschend handelte es sich um Schrägbrüche bei muskulösen, im kräftigsten Alter stehenden Individuen; überall bestand starke Dislocatio ad longitudinem.

Bei allen zwölf operierten Oberschenkelfrakturen gelangte der Stift zur Einheilung. In drei Fällen (30, 39, 45) war zwar der Heilungsverlauf durch Abszessbildung kompliziert (es bestanden vor der Operation Hautschürfungen und Hämatombildung), von der Extraktion des Stiftes glaubte man aber gleichwohl abstehen zu dürfen. Die Nachuntersuchung bestätigte die Toleranz gegenüber dem Fremdkörper vollauf bei Nr. 39 und 45. Weniger gut wurde derselbe bei Nr. 30 ertragen, wo er noch nach 17 Jahren eine zeitweise sich wieder öffnende Fistel unterhält.

Fast bei allen mit Elfenbeinstiften behandelten Oberschenkelfrakturen musste in der zweiten Hälfte der Ausheilungszeit durch Anlage eines seitlichen Zuges und einer erneuten Fixation in Abduktionsstellung, event. nach vorhergegangener Redressierung, einer Neigung



zur Abknickung entgegen gehandelt werden. Die eingetretene Konsolidation mochte vielleicht nach dem zweiten oder dritten Verbandwechsel dazu verführen, die Fixation im Interesse der Muskulatur und Gelenke möglichst bald zu verringern oder ganz beiseite zu lassen. Es hat sich das in den meisten Fällen gerächt, indem durch den Zug der medialen, überwiegenden Muskulatur auch bei Ruhelage der Extremität eine Deviation, meistens nach vornen aussen, nicht lange auf sich warten liess. Die Grösse des möglichen Knickungswinkels an der Bruchstelle ist dabei abhängig von der Länge des eingelegten Elfenbeinzapfens; je länger der letztere ist, um so weniger kann die Abbiegung betragen. — In Nr. 38 haben wir ein Beispiel, wo sogar ein zweitesmal blutig eingegriffen und der zu kleine Stift durch einen geeigneteren ersetzt wurde.

In den meisten Fällen konnte sowohl anatomisch wie funktionell ein recht günstiges Resultat erzielt werden. Nur in einem Fall von Oberschenkelfraktur (Nr. 41) war der Ausgang unbefriedigend; das obere Fragment der Spiralfraktur wurde durch den Stift zur Splitterung gebracht. Eine zweite Operation mit neuer Einlage führte wohl zur guten Konsolidation, konnte aber eine beträchtliche Verkürzung nebst Ankylose des Kniegelenkes nicht verhindern.

Zwölf weitere Operationen bei renitenten Frakturen betrafen den Unterschenkel; in zwei Fällen (40 und 53) kam dabei an Stelle eines Stiftes die Elfenbeinklammer zur Anwendung, beide Male bei ursprünglich offenen Brüchen. Die Klammer von Nr. 53 heilte reaktionslos ein und wird vorläufig beschwerdenlos ertragen. Der erzielte Erfolg ist ein vorzüglicher, indem durch die Klammer der ehemals sehr unangenehme Splitterbruch nahe der Tibiaepiphyse (Röntg.-Bild. 6) mit sehr reichlicher Kallusbildung in funktionstüchtiger Stellung zur Konsolidation gelangte (Röntg.-Bild. 7).

In bezug auf Toleranz gegenüber dem eingelegten Stift zeigen diese operierten renitenten Unterschenkelfrakturen ungünstigeres Verhalten. Völlig reaktionslos wurde derselbe nur bei 36, 46 und 50 ertragen; davon starb Nr. 46 vier Monate nach der Operation infolge Embolie einer Kranzarterie. — In sechs Fällen granulierte die Operationswunde, sezernierte aus sich nicht schliessenden Fisteln; man hielt nach eingetretener Konsolidation des Elfenbeinstiftes die Extraktion für angezeigt. Da man es in drei der Fälle mit ursprünglich offenen Frakturen zu tun hatte, war die Aussicht auf einen glatten Heilungsverlauf im vornherein getrübt. Bei einem 76jährigen Greis mit kompliziertem Unterschenkelbruch (Nr. 37) zog man es vor, die Amputatio cruris auszuführen, nachdem sechs Wochen nach der Elfenbeinstifteinlage noch starke Sekretion und keine Heilungstendenz vorhanden war.

Mit Ausnahme des amputierten und des zur Sektion gelangten Falles war die Heilung dieser Unterschenkelfrakturen beim Spitalaustritt überall eine vollkommene. Die Gebrauchsfähigkeit der Extremität war bei keinem der Patienten stark beeinträchtigt. Fünf davon konnten zur Nachuntersuchung oder Nachricht veranlasst werden und in jedem Fall erwies sich der frühere Heilungsbefund bestätigt oder noch verbessert.

Mit einigen Worten sei noch der Zeitpunkt der Operation bei sogenannten renitenten Frakturen berührt. Eine Norm aufzustellen wäre unmöglich. Die Indikation zum blutigen Eingreifen liegt dann erst vor, wenn wirklich nach längerem Versuch mit lege arte angewandtem kontentiv- oder permanentem Extensionsverband die Retention der eingerichteten Fraktur nicht zu erzielen ist. Bei der Oberschenkelfraktur eines kräftigen Individuums wird man länger zuwarten müssen, bis man Gewissheit hat, dass nach völliger Erschlaffung der Muskulatur der nur indirekt auf das untere Knochenfragment wirkende Zug genügend ist, um die grosse Dislokation zu überwinden oder die Adaption beizubehalten. Dass es Fälle gibt, wo man mit Heftpflasterextension nicht zum Ziele kommt, gab selbst Bardenheuer am letztjährigen Chirurgenkongress zu.

Von unseren renitenten Oberschenkelfrakturen kamen $^2/_3$ zur Operation, nachdem sie mehr als ein Monat erfolglos in der Extension gelegen hatten. Das Alter scheint dabei keine grosse



Rolle zu spielen, eher die Konstitution, resp. die individuell ziemlich verschiedene Fähigkeit der Kallusbildung.

Zahl der voroperativen Behandlungstage	Ober-schenkel	Unter-schenkel
10—20	4	3
20—30	—	6
30—40	3	2
40—50	1	—
50—60	3	—
60—70	1	1

Die Unterschenkelfrakturen mussten, da es fast alles offene Brüche waren, vorerst eine Behandlung der Weichteilverletzung erfahren, bevor die Aufmerksamkeit in der Hauptsache dem Knochen zugewandt werden konnte. Die Fixation geschah in der Regel durch gefensterte Gipshülsen, zuweilen durch Schusterspahnverbände. Eine Dislokation konnte dennoch zustande kommen und gab hier bei näherliegendem Zeitpunkt, meistens zwischen der zweiten und vierten Woche Anlass zum operativen Eingreifen. —

D. Frische Fälle.

1. Fracturae apertae.

Nr. 54. Fractura cruris sin. aperta. Elfenbeinstift; dessen Herausnahme bei bestehender Konsolidation nach 5 Monaten wegen Fistelbildung. Funktionell und anatomisch gutes Resultat.

B. Johann, 63 J., Knecht. 17. VI. 93 bis 20. I. 94.

Vorgeschichte: Am 17. VI. 93 Sturz von einem Baum.

Befund: Querzackige Fraktur von linker Tibia und Fibula zwischen mittlerem und oberem Drittel; einige kleine Splitter; Weichteilperforation auf der medialen Seite.

Operation am 19. VI.: Adaption der geglätteten Fragmente durch einen 8 cm langen Elfenbeinstift.

Verlauf: Wundheilung p. p. bis auf eine kleine granulierende Stelle, welche keine Heilungstendenz zeigt. Anfangs September Gehübungen bei guter Konsolidation. 7. XI. Nach Aufmeisselung der sehr festen Knochenlade wird der in der Markhöhle stark fixierte Stift herausgezogen. Langsame, vollkommene Ausheilung der neuen Wunde. Entlassung am 20. I. 94. Bein 1 cm verkürzt, sehr gut gebrauchsfähig bei noch leichter Behinderung im Fussgelenk.

Patient inzwischen gestorben.

Nr. 55. Fractura cruris sin. aperta. Infiziert. Elfenbeinstift; dessen Entfernung bei bestehender Konsolidation nach 3 Monaten wegen Fistelbildung. Austritt ohne die vollkommene Heilung abzuwarten.

B. Friedrich, 45 J., Metzger. 12. VII. 97 bis 12. X. 97.

Vorgeschichte: Wurde am 25. VI. 97 überfahren und bis 12. VII. zu Hause behandelt.

Befund: Linker Fuss in starker Valgusstellung und angeschwollen. Am Malleolus int. eine querverlaufende, braunroten Eiter entleerende Wunde. Röntgenbild: Abrissfraktur des Malleolus internus; Splitterfraktur der Fibula handbreit oberhalb des Fussgelenkes, starke Subluxation im letzteren.

Operation am 13. VII. Freilegen der Frakturstelle der Fibula. Extraktion eines 3 cm langen Splitters. Die präparierten Fragmente werden durch einen 5 cm langen und 4 mm dicken Elfenbeinstift adaptiert.

Verlauf: Häufiger Verbandwechsel. Wunde ausgranulierend, Sekretion langsam abnehmend. Die Kallusbildung ist bis Anfangs Oktober soweit gediehen, dass der Stift aus der fest konsolidierten Fibula extrahiert werden kann. Auf Wunsch wird Patient am 12. X. mit noch offener Wunde, aber geheilter Knochenfraktur nach Hause entlassen. Verkürzung nicht vorhanden, Fussgelenk noch steif.

Patient starb 5 Jahre später an Lungenentzündung. Nach Ausheilung der Wunde war das linke Bein wieder gut gebrauchsfähig.

Nr. 56. Fractura cruris dextra aperta. Infiziert. Elfenbeinstift; dessen Entfernung bei Konsolidation nach 10 Monaten wegen Fistelbildung. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

St. Gottlieb, 48 J., Zimmermann. 8. II. 98 bis 31. VIII. 98; 26. XII. 98 bis 28. II. 99. (Von E. Bircher beschrieben.)

Vorgeschichte: Am 7. II. 98 beim Holzfällen verunglückt.





Befund: Im untern Drittel der rechten Tibia eine 4 cm lange Quetschwunde; hier ist die Tibia frakturiert. Das obere Fragment springt stark nach innen vor. Fibula etwas höher oben gebrochen. — Ausgleichung der Dislokation durch Zug, Desinfektion, Schienenverband. Am 15. und 18. II. Entleerung grösserer Eiterretentionen. Wegen anhaltend hohen Temperaturen am 27. II.:

Operation: Breite Eröffnung der Wunde. Die Bruchenden der Tibia werden durch Einlage eines 4 cm langen und 12 mm breiten Stiftes in gute Stellung gebracht.

Verlauf: Bis zum 4. IV. ist das Bein gut konsolidiert, Patient wird am 31. VIII. mit guter Gehfähigkeit entlassen (Bild 8).

Wiedereintritt am 26. XII. 98 wegen einer kleinen Fistel oberhalb des Malleolus externus, durch die man auf rauhen Knochen gelangt. Es wird am folgenden Tag der Elfenbeinstift entfernt und dabei eine vollständige Konsolidation der Tibia konstatiert. — Entlassung am 28. II. 99, geheilt; Verkürzung 7 cm.

Patient ist inzwischen gestorben.

Nr. 57. Fractura cruris dextra aperta. Zweimal operiert. Konsolidation beim zweiten Stift. Eiterung. — Funktionell und anatomisch gutes Resultat.

M. August. 53 J., Hufschmied. 16. VI. 00 bis 12. X. 00.

Vorgeschichte: Wurde am 16. VI. 1900 überfahren.

Befund: Starke Blutung aus scharfrandiger Durchspiessungswunde an der Innenseite des rechten Unterschenkels handbreit oberhalb dem Malleolus; daselbst Krepitation. Tibia und Fibula in gleicher Höhe frakturiert; Splitterung.

I. Operation am 18. VI. Längsschnitt am inneren Rand der Tibia. Extraktion eines walnussgrossen Splitters vom oberen Schienbeinfragment herrührend. Fibula schräg gebrochen. Die Tibiastücke werden durch einen Elfenbeinstift zusammengehalten.

Verlauf: Es will bei afebrilem Zustand, aber steter eitriger Sekretion, keine Konsolidation eintreten.

II. Operation am 24. VII. Breite Eröffnung der früheren Operationsstelle. Die Fragmente liegen nicht mehr aufeinander; der Stift ist aus dem oberen Bruchende herausgerutscht, wo zudem ein Splitter abgesprengt liegt. Glättung des proximalen Tibiastückes und Einlage eines neuen, längeren und etwas dünneren Stiftes, welcher gut adaptiert.

Verlauf: 13. VIII. erster Verbandwechsel. Stellung gut. Konsolidation sehr befriedigend. Wunde granulierend. 12. X. Entlassung mit festem, gebrauchsfähigem rechtem Unterschenkel. Verkürzung 2 cm.

Nachricht: Kein bemerkbares Hinken. Normale Gelenksfunktion im rechten Fuss und Knie. Ungefähr vier Jahre lang nach der Spitalentlassung stete aber geringe Eiternng, später zuweilen noch Schmerzen an der Operationsstelle, in den letzten Jahren Wohlbefinden.

Nr. 58. Fractura cruris sin. aperta. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

W. Johann, 70 J., Landwirt. 7. XI. 02 bis 17. IV. 03.

Vorgeschichte: Geriet am 7. XI. mit dem linken Unterschenkel in eine Dreschmaschine.

Befund: Tibia zwischen mittlerem und unterem Drittel gebrochen; Fibula 5 cm höher oben. Zerfetzte Hautwunde medial, aus welcher Muskelsubstanz prolabiert und das untere Tibiafragment vorstösst. In der Tiefe Knochensplitter. Etwas weiter unten eine zweite ebenfalls bis auf den Knochen reichende kleinere Weichteilwunde. Verkürzung 4 cm.

Operation am 10. XI: Nach Glättung des zackigen Querbruches werden die Tibiafragmente durch einen Elfenbeinstift adaptiert.

Verlauf: 20. XII. erster Verbandwechsel, beginnende Konsolidation. Die Wunde heilt langsam durch Granulation. — Patient wird am 17. IV. 03 vollständig geheilt, mit sehr guter Gehfähigkeit entlassen.

Patient ist inzwischen gestorben.

Nr. 59. Fractura femoris sinistra aperta. Starke Splitterung. Elfenbeinstift. Sepsis. Exitus letalis.

F. David. 35 J., Zementarbeiter. 10. X. 04 bis 13. X. 04.

Vorgeschichte: Kam am 10. X. mit dem linken Bein in ein Schwungrad.

Befund: In der Mitte des linken Oberschenkels etwas medial eine 10 cm lange, stark verunreinigte klaffende Wunde.

Röntgenogramm: Starke Splitterfraktur mit Dislocatio ad longitudinem. — Am gleichen Tag

Operation: Erweiterung und Desinfektion der Wunde. Entfernung zahlreicher Splitter und Adaption der geglätteten Fragmente durch einen 10 cm langen Elfenbeinstift.

Verlauf: Am folgenden Tag hohes Fieber; aus der Operationswunde fliesst stinkender Eiter. Am 12. X. über der Mitralis ein kratzendes systolisches Geräusch. Sofort Amputation des linken Femurs im oberen Drittel, nachdem die Körpertemperatur 40,2 erreicht hatte. Ausgiebige Dränage des Hautmuskellappens. In der folgenden Nacht nach raschem Kräftezerfall Exitus letalis.

Die vorgenommene Sektion bestätigte die Diagnose Sepsis.

Nr. 60. Fractura tibiae sin. aperta. Schrägbruch. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

W. Albert, 27 J., Schreiner. 30. V. 04 bis 30. VIII. 04.

Vorgeschichte: Am 30. V. 04 beim Schwingen verunglückt.

Befund: In der Mitte des linken Unterschenkels, etwas lateral, eine zirka 4 cm lange noch blutende Weichteilwunde, aus welcher die scharfe Spitze des oberen Tibiafragments 2 cm weit herausschaut.

Operation: Sofortige blutige Reposition und Adaption der Fragmente nach Glättung der schrägen Bruchflächen und Entfernung mehrerer Splitter. Es wird ein 7 cm langer Elfenbeinstift in die Tibia gelegt.

Verlauf: 4. VII. erster Verbandwechsel; ordentliche Konsolidation. Gipsverband. 30. VIII. Entlassung: Feste Heilung in guter Stellung. Marschfähigkeit sehr befriedigend, noch leichtes Hinken. Verkürzung 1 cm.

Nachuntersuchung am 2. I. 10: Nicht hinkender, sicherer Gang. Tibia im unteren Drittel etwas verdickt anzufühlen. Verkürzung links nicht mehr ganz 1 cm betragend.

Röntgenbild: Der 7 cm lange, in durchgängiger Markhöhle etwas schief liegende Elfenbeinstift ist in seinem oberen Teil vollkommen erhalten; die untere Hälfte ist dünner und nur unscharf konturiert. (Skizze 11.)

Skizze 11.

Nr. 61. Fractura cruris dextra aperta. Elfenbeinstift. Eiterung und langsame Konsolidation. Anatomisch ungenügendes, funktionell befriedigendes Resultat.

H. Jakob, 30 J., Fuhrmann. 29. VII. 07 bis 23. XII. 07.

Vorgeschichte: Wurde am 29. VII. von einem Kieswagen überfahren.

Befund: 10 cm oberhalb den Malleolen sind am rechten Unterschenkel beide Knochen mit Splitterung frakturiert; daselbst auf der lateralen Seite grosse, stark verunreinigte Weichteilwunde. — Am folgenden Tag

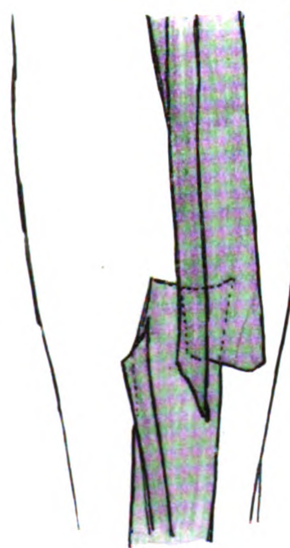
Operation: Breite Eröffnung der Wunde und Desinfektion. Adaption der Tibiafragmente durch einen Elfenbeinstift.

Verlauf: Stets Temperaturerhöhung. Eine übelriechende, eitrige Sekretion dauert längere Zeit an, die Konsolidation macht sehr langsam Fortschritt und ist erst anfangs Dezember soweit gediehen, dass Gehversuche angestellt werden können. Die Entlassung wird am 23. XII. vom Pat. gewünscht. An der lateralen Seite des rechten Unterschenkels sind noch drei kleine granulierende Stellen. Gute Konsolidation, Beweglichkeit im Fussgelenk befriedigend. Infolge einer leichten Abknickung an der Bruchstelle ist der Fuss etwas in Valgusstellung gebracht.

Nachricht: Wunde vollkommen vernarbt. Behinderung im Fussgelenk und etwas Hinken.

Nr. 62. Fractura cruris dextra aperta. Splitterung. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

M. Emil, 27. J., Knecht. 20. I. 09 bis 30. VI. 09.



Skizze 12.

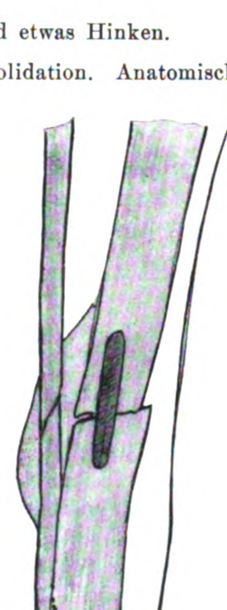
Vorgeschichte: Wurde am 20. I. von einem Jauchekarren überfahren.

Befund: Rechter Fuss und unteres Drittel des Unterschenkels schlaff herunterhängend. 8 cm oberhalb der Malleolen auf der medialen Seite eine 3 cm lange, zerfetzte Weichteilwunde. Verkürzung 3 cm.

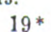
Röntgenbild (Skizze 12): Im unteren Drittel Schrägbruch der Fibula und etwas höher oben Splitterfraktur der Tibia. Erhebliche Dislocatio ad longitudinem. — Desinfektion. Schienenlagerung. Temperaturerhöhung. Eiterung. Daher am 4. II.:

Operation: Breite Eröffnung der Wunde. Entfernung der verschiedenen Splitter. Nach gründlicher Desinfektion werden die geglätteten Tibiafragmente durch einen 6 cm langen und 6 mm dicken Elfenbeinstift adaptiert.

Verlauf: Am 16. III. erster Ver-



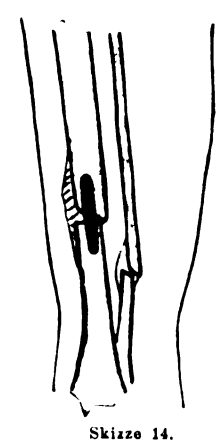
Skizze 13.



bandwechsel. In guter Stellung ordentliche Konsolidation. Bei nur ganz geringer Sekretion wird am 1. V. ein Gehverband angelegt. — Entlassung am 30. VI. 09. Vollkommene Konsolidation, Wunde vernarbt. Tibia gerade, etwas verdickt. Verkürzung 1 cm. Marschfähigkeit mit kaum bemerkbarem Hinken ohne Schmerzempfindung und Ermüdung.

Röntgenbild (Skizze 13): Die Tibiafragmente sind durch den Stift vorzüglich adaptiert. Tibia und Fibula durch Kallus verbunden.

Nachricht: Hinkt noch ganz leicht. Im Fuss- und Kniegelenk keine Behinderung. Keine Schmerzen.


Skizze 14.

Nr. 63. Fractura cruris sin. aperta. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch und funktionell guter Erfolg.

R. Arthur. 26. J., Metzger. 29. VII. 09 bis 7. XII. (9.

Vorgeschichte: Wurde am 29. VII. 09 in einer Kiesgrube verschüttet.

Befund: Tiefe Weichteilwunde auf der Aussenseite des linken Unterschenkels. Splitterfraktur beider Knochen ungefähr in der Mitte. — Sofortige

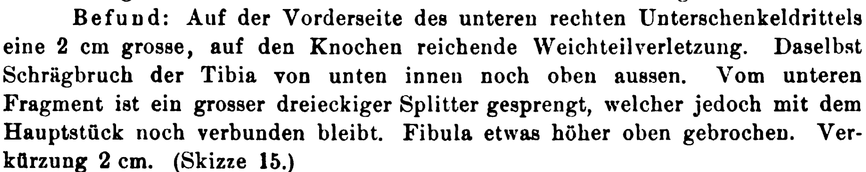
Operation: Erweiterung und Desinfektion der Wunde. Adaption der geglätteten Tibiafragmente durch Einlage eines 8 cm langen Elfenbeinstiftes.

Verlauf: Reaktionslose Wundheilung und rasche Konsolidation des Bruches. Mitte September Beginn mit Gehübungen. Am 7. XII. 09 Entlassung mit gerade geheiltem, festem linken Unterschenkel. Keine Verkürzung (Skizze 14).

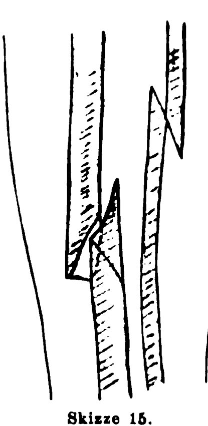
Nr. 64. Fractura cruris dextra aperta. Elfenbeinstift, kombiniert mit Nagelextension. Beginnende Konsolidation. Noch in Behandlung.

B. Rudolf, 26 J., Landwirt. Eintritt am 8. XII. 09.

Vorgeschichte: Wurde am 8. XII. 09 von einem Wagen überfahren.

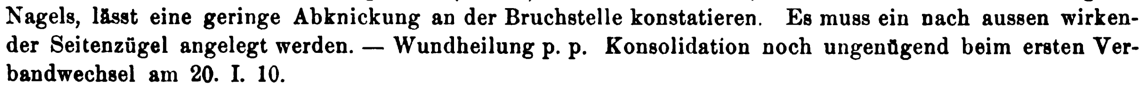


Befund: Auf der Vorderseite des unteren rechten Unterschenkeldrittels eine 2 cm grosse, auf den Knochen reichende Weichteilverletzung. Daselbst Schrägbruch der Tibia von unten innen noch oben aussen. Vom unteren Fragment ist ein grosser dreieckiger Splitter gesprengt, welcher jedoch mit dem Hauptstück noch verbunden bleibt. Fibula etwas höher oben gebrochen. Verkürzung 2 cm. (Skizze 15.)


Skizze 15.

Operation am 10. XII. Einlage eines 8 cm langen Stiftes in die Tibia. Der Splitter bleibt den Fragmenten angelagert. Durch den Epiphysenteil der Tibia wird ein Wilmsscher Nagel getrieben.

Verlauf: Belastung des Nagels zuerst mit 3 kg, später mit 5 kg; sukzessive Gewichtsverkleinerung bis zur dritten Woche, wo der Nagel mit Leichtigkeit extrahiert wird. Reaktionslose Heilung der Aus- und Eintrittsöffnung des Nagels. — Ein Kontrollröntgenbild während der Extension zeigt vorzügliche Adaption der Tibiafragmente (Bild 9). Ein zweites Bild, eine Woche nach Entfernung des Nagels, lässt eine geringe Abknickung an der Bruchstelle konstatieren. Es muss ein nach aussen wirkender Seitenzügel angelegt werden. — Wundheilung p. p. Konsolidation noch ungenügend beim ersten Verbandwechsel am 20. I. 10.



2. Fracturae subcutaneae.

Nr. 65. Fractura cruris dextra subcutanea. Starke Splitterung. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch befriedigendes, funktionell gutes Resultat.

W. Conrad, 39 J., Knecht. 7. XII. 02 bis 7. IV. 03.

Vorgeschichte: Sturz am 7. XII. auf der gefrorenen Strasse.

Befund: Epidermis des angeschwollenen rechten Unterschenkels im unteren Drittel in Blasen abgehoben. Tibia frakturiert, oberes Fragment dicht unter der Haut zwischen mittlerem und oberem Drittel des Unterschenkels fühlbar.

Röntgenogramm: Spiralfraktur der Tibia mit 10 cm langem Knochensplitter; starke Dislocatio ad longitud. et lat. Fibula quer gebrochen. — Reposition der Fragmente und nach Abnahme der Schwellung am dritten Tag Gipsverband. Laut einem Kontrollbild liegen die Fragmente nicht gut, der Splitter liegt isoliert in den Weichteilen.

Operation am 19. XII.: Entfernung reichlicher Blutcoagula, Gewebefetzen und des grossen Splitters. Die Fragmente werden zur Einlage eines gut adaptierenden Stiftes präpariert.

Verlauf: Am 5. II. 03 erster Verbandwechsel. Wunde p. p. geheilt. Tibia in guter Stellung fast ganz konsolidiert. Von 4. III. an kann Patient im Wasserglasverband herumgehen.

Entlassung am 7. IV. 03. Verkürzung 2 cm. Unterschenkel vollkommen fest, nicht schmerzhaft Gehvermögen sehr befriedigend.

Patient ist nicht mehr aufzufinden.

Nr. 66. Fractura cruris sin. subcutanea. Starke Dislokation. Elfenbeinstift. Konsolidation. Anatomisch und funktionell gutes Resultat.

H. Haver, 25 J., Landwirt. 3. IX. 02 bis 21. XI. 02.

Vorgeschichte: Geriet am 3. IX. 02 mit dem linken Unterschenkel zwischen die Speichen eines fahrenden Lastwagens.

Befund: Starke Schwellung direkt oberhalb dem Fussgelenk. Krepitation zwischen mittlerem und unterem Drittel des Unterschenkels.

Röntgenogramm: Querbruch der Fibula und Schrägbruch der Tibia mit Dislocatio ad lat. et longitudinem. Verkürzung 4 cm. (Bild 10.)

Operation am 17. IX. Adaption der Tibiafragmente durch einen 10 cm langen und 10 mm breiten Elfenbeinstift.

Verlauf: 16. X. erster Verbandwechsel. Wunde p. p. geheilt, fast vollständige Konsolidation. Austritt am 21. XI. mit noch fixierender Kapsel, da die Bruchstelle noch etwas federt. Verkürzung 1 cm. Gutes Gehvermögen.

Nachuntersuchung: Am 4. XII. 09 Wiedereintritt mit neuem Unterschenkelbruch am linken Bein. Die frische Fraktur befindet sich 10 cm oberhalb derjenigen von 1902. — Die Heilung der letzteren war so vollkommen, dass gar nie Beschwerden in der Zwischenzeit bemerkt wurden.

Das Röntgenbild zeigt neben der neuen Fraktur den Stift in der gerade konsolidierten, durch Kallus noch verdickten Tibia steckend. (Bild 11.)

Nr. 67. Fractura femoris dextra subcutanea. Hämatom. Starke Dislokation und Splitterung. Elfenbeinstift, dessen Entfernung nach sieben Wochen wegen Eiterung und neuer Dislokation. Drahtnaht. Langsame Konsolidation. Anatomisch und funktionell unbefriedigendes Resultat.

S. Rudolf, 57 J., Schuster. 18. IV. 08 bis 8. X. 08.

Vorgeschichte: Am 18. IV. 08 Sturz von einer Stiege.

Befund: Rechte Hüftgegend stark geschwollen, daselbst grosses Hämatom. Fraktur im oberen Drittel des Femurs mit grossem Splitter. Starke Dislocatio ad axim durch Abduktion des oberen Fragmentes. Verkürzung 8 cm. — Trotz stark belastetem Zugverband in Abduktionsstellung des distalen Fragmentes will sich die Verkürzung nicht heben.

Operation am 28. IV. 08: Schnittführung lateral. Entfernung eines langen Splitters. Einlage eines 15 cm langen Elfenbeinstiftes in die Fragmente.

Verlauf: 7. V. wegen hoher Temperatursteigerung Verbandwechsel. Wunde eitert ziemlich stark. Schienenverband. Es ist wieder Verkürzung eingetreten; nach dem Röntgenbild hat sich das kurze Fragment vom Stifte abgehoben und nach aussen gedreht. 30. VI. In Narkose wlrd der Stift mit Mühe aus dem unteren Fragment entfernt. Die angefrischten Bruchenden werden durch Drahtnähte adaptiert und festgehalten. Langsame Adaption. Später Zugverband. 8. X. Entlassung. Patient kann nur mit Hilfe eines Stockes ordentlich gehen. Fragmente in schlechter Stellung konsolidiert. Verkürzung 7 cm.

Nachricht: Starkes Hinken. Viel Schmerzen im rechten Oberschenkel.

Nr. 68. Fractura tibiae sinistra subcutanea. Flötenschnabelfraktur. Elfenbeinstift. Konsolidation mit leichter Verkürzung. Funktionell gutes Resultat.

M. August, 47 J., Taglöhner. 17. I. 09 bis 5. IV. 09.

Vorgeschichte: Am 17. I. 09 Sturz auf gefrorener Erde.

Befund: Krepitation im unteren Drittel des linken Unterschenkels. 3 cm oberhalb dem Malleolus internus die direkt unter der Haut liegende, scharfe Knochenspitze des oberen Tibiafragmentes fühlbar. Starke Schwellung. Verkürzung 3 cm.

Röntgenbild: Flötenschnabelfraktur der Tibia im unteren Drittel; Dislocatio ad longitudinem et peripheriam. — Reposition durch Zug, nach einigen Tagen Gipsverband. Laut Röntgenbild liegt das obere Fragment immer noch direkt unter der Haut; es ist deren Drucknekrose zu befürchten.

Operation am 4. II.: Abtragung der scharfen Spitze des oberen Bruchendes. Einlage eines 12 cm langen Stiftes.

Verlauf: Operationswunde heilt p. p. Am 15. III. schon gut fortgeschrittene Konsolidation. Gipsverband. Entlassung am 5. IV. mit festem, gerade geheiltem Unterschenkel. Bewegungen im Fussgelenk noch etwas behindert. Verkürzung 2 cm, welche durch erhöhte Schuhsohle gut korregiert wird. — Im Röntgenbild ist der lange, bis tief in die Epiphyse der Tibia reichende Stift sehr schön sichtbar. Sehr gute Adaption durch das Elfenbein und reichlichen Kallus. (Bild 12.)



Nr. 69. Fractura femoris dextra subcutanea. Spiralfraktur mit grosser Dislokation. Konsolidation. Funktionell und anotomisch guter Erfolg.

J. Hans, 8 J. 14. II. 09 bis 9. V. 09.

Vorgeschichte: Am 14. II. 09 Fall von der Treppe.

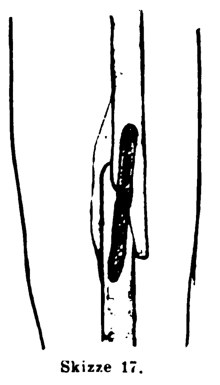
Befund: 5 cm betragende Verkürzung des rechten Oberschenkels; Falsche Beweglichkeit in dessen Mitte.

Röntgenogramm: Spiralfraktur mit starker Dislocatio ad longitudinem. (Skizze 16)

Operation 22. II.: Einlage eines 14 cm langen und 8 mm breiten Elfenbeinstiftes nach Abtragung der scharfen Fragmentspitzen. Verkürzung vollkommen ausgeglichen.

Verlauf: 7. IV. erster Verbandwechsel. Wunde p. p. geheilt. Feste Konsolidation. Entlassung am 9. V. 09. Patient kann ohne Stock schnell und sicher herumgehen. Kein Hinken. — Das Röntgenbild zeigt die langen, schnabelförmigen Fragmentstücke durch Stift und Kallus in vorzüglicher Stellung zusammengehalten. (Skizze 17.)

Skizze 16.



Skizze 17.

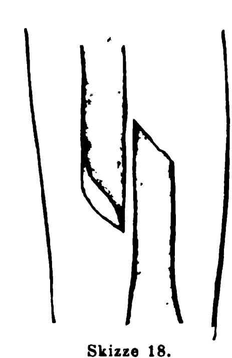
Nr. 70. Fractura femoris sin. subcutanea. Schrägfraktur. Elfenbeinstift. Konsolidation. Noch in Behandlung.

G. Theodor, 28 J., Landarbeiter. Eintritt am 22. XI. 09.

Vorgeschichte: Wurde am 22. XI. 09 von einem Wagen überfahren.

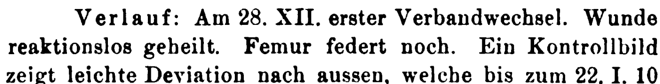
Befund: Fraktursymptome zwischen mittlerem und unterem Drittel des linken Oberschenkels. Verkürzung 5 cm. Starke Deformität durch Vorstossen des untern Fragmentes nach aussen. Röntgenbild: Mittelstarker Schrägbruch. (Skizze 18.)

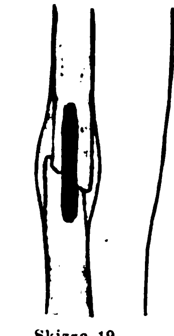
Operation am 24. XI.: Längsinzision an der lateralen Seite. Adaption der Fragmente durch 10 cm langen Elfenbeinstift.



Skizze 18.

Verlauf: Am 28. XII. erster Verbandwechsel. Wunde reaktionslos geheilt. Femur federt noch. Ein Kontrollbild zeigt leichte Deviation nach aussen, welche bis zum 22. I. 10 vollkommen ausgeglichen ist. (Skizze 19.) Konsolidation fast vollständig. Patient liegt ohne Verband im Bett. Massage und passive Bewegungen im linken Knie- und Fussgelenk.





Skizze 19.

Die 17 vorliegenden Frakturen wurden im frischen Zustand operiert, d. h. zu einer Zeit, wo die Konsolidation noch lange nicht eingetreten sein konnte. In der Mehrzahl kam die Elfenbeineinlage innerhalb den ersten 3 Tagen nach dem Unfall zur Ausführung.

Die offenen Brüche davon, alles Fälle, welche trotz Débridement und geschehener Reposition eine Retention nicht erwarten liessen, wurden mit zwei Ausnahmen ganz kurz nach dem Spitaleintritt zur Operation gebracht. Temperatursteigerung und Eiterung nötigten bei Nr. 56 und 62 nach 12 resp. 14 Tagen breite Wunderöffnung; die dabei zur Schau gelangten Frakturverhältnisse zeigten das Bedürfnis der direkten Fragmentfixation und man wagte trotz vorhandener Eiterung die Elfenbeineinlage. Der etwas kühne Entschluss zeitigte schönen Erfolg; in beiden Fällen kam ein vorzügliches Heilungsresultat zustande, allerdings musste der Stift bei Nr. 56 nach 10 Monaten wegen einer kleinen Fistel extrahiert werden.

Der Heilungsverlauf dieser komplizierten, früh operierten Frakturen geschah bei sieben per secundam intentionem. Vollkommen reaktionslose Wundheilung konnte hier nur bis drei Fällen erzielt werden. Die ungünstigen, meist offenkundig verunreinigten Weichteilverletzungen durften natürlich auch bei peinlichster Desinfektion nicht durch eine primäre Wundnaht geschlossen werden, ihre Ausheilung musste man wohl oder übel der Granulation überlassen. — Ein Fall endigte drei Tage nach Unfall und Elfenbeineinlage mit Exitus; trotz vorgenommener Amputatio femoris gewann eine allgemeine Sepsis die Oberhand.

Ungeachtet der prekären Verhältnisse für die Weichteilheilung, erwies sich die Toleranz gegenüber dem Fremdkörper recht befriedigend. Fistelbildung, welche zur Extraktion nötigte,

bestand nur in drei Fällen; bei den sieben andern Patienten heilte das Elfenbein ein und wurde bisher gut ertragen. Anatomischer und funktioneller Misserfolg kam in keinem der neun aus der Krankenanstalt entlassenen Fälle zur Beobachtung.

Eine Kombination von Elfenbeinstift und Steinmannscher Nagelextension wurde bei Nr. 64 zum erstenmal versuchsweise angewandt. Man liess sich dabei von der Ansicht leiten, dass eine mässige permanente Extension auch bei der durch den Stift erreichten vollkommenen Adaption nur von Vorteil sein könne. In erster Linie wird dabei, es betrifft das nur, wie in diesem Falle, sehr ausgesprochene Schrägbrüche, einer etwaigen leichten Verschiebung der Bruchflächen opponiert, wie sie möglicherweise durch Muskelzug eintreten könnte (bei Querbrüchen des Oberschenkels prophylaktisch gegen die Neigung zur Deviation). Peltesohn weist nach, dass die Konsolidationsdauer um so mehr Zeit in Anspruch nimmt, je fester die Fragmente durch operative Knochenvereinigung aneinander gefügt werden. Nun kann einerseits durch den Zug am untern Fragment, insbesondere wenn derselbe in seiner Stärke variabel gehalten wird, ein Anreiz zur Kallusproduktion erzeugt werden; anderseits hat dieser Kallus in dem kleinen Spatium zwischen den leicht exdentierten Fragmenten grössere Freiheit sich zu entwickeln und vermag in der Folge dieselben kräftiger zu vereinigen. — Kleine, aus der Resektion von Knochenscheiben resultierte Verkürzungen können vielleicht durch die gleichzeitige Nagelextension ausgeglichen werden. Die technisch leichte Vornahme der Nagelung, sowie die stets reaktionslose schnelle Heilung der Perforationsstellen kompliziert die Hauptoperation nicht nennenswert. Der Zug wurde, wie von allen bisher in Aarau nach Steinmann extendierten, so auch von diesem Patient beschwerdelos ertragen.

Wie es sich herausstellte, entlastete man hier die Extension zu früh (im Verlauf der 3. Woche). Sofort zeigte sich eine leichte Neigung an der noch wenig konsolidierten Frakturstelle, welche, da der Nagel bereits entfernt worden war, durch einen Seitenzügel korrigiert werden musste.

Im frischen Stadium gelangten auch sechs subkutane Brüche zur Operation. Es sind das alles Fälle jüngeren Datums. In früheren Jahren verzichtete man bei keiner geschlossenen Fraktur auf einen längern unblutigen Repositions- und Konsolidationsversuch. Die mit der Zeit gemachten Erfahrungen liessen diesbezüglich wählerischer werden. Bruchformen, welche zum voraus einen raschen und sichern Erfolg der konservativen Behandlung in Frage stellten, wurden zur Operation nötig bezeichnet. Trotzdem es heutzutage feststeht, dass Knochentrennungen, welche durch Operation gesetzt oder operativ angegriffen werden, längere Zeit zur Konsolidierung gebrauchen als einfache subkutane Knochenbrüche (Peltesohn) und obwohl deshalb von der operativen Behandlung der frischen subkutanen Brüche abgeraten wurde (Völker), scheint doch bei schweren derartigen Bruchformen das blutige Eingreifen mehr im Interesse des Patienten zu liegen. Eben diese Fälle sind es, welche der konservativen Behandlung oft unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzen und die früher oder später zur Pseudarthrose führen können. Das Endresultat ist dann schliesslich doch die Operation; die Heilungsdauer ist aber wahrscheinlich bedeutend länger, als wenn man im frischen Stadium vorgegangen wäre.

In der Regel wurde 10—14 Tage mit der Operation zugewartet, bis Schwellung und Hämatombildung in der Hauptsache zurückgegangen war. Dass ein solches Verhalten angezeigt ist, beweist Nr. 67, wo bei vorhandenem grossen Hämatom operiert wurde und sich eine Eiterung anschloss. Der Stift verfehlte übrigens in diesem Falle seinen Zweck; bei zu starker Splitterung konnte ihm im oberen Fragment nicht genügender Halt geboten werden. Nach der Extraktion versuchte man die Fixation mit der Drahtnaht, erzielte aber auch damit keinen befriedigenden Erfolg.

Der Heilungsgang der fünf übrigen Fälle erfolgte reaktionslos und ohne irgendwelche Beschwerden von seiten des eingeführten Elfenbeinstiftes. Nr. 70 steht noch in Behandlung, sieht aber bei sehr günstigem Heilungsverlauf der baldigen Entlassung entgegen.



Nicht ohne Interesse mag das Resultat wiederholter Nachuntersuchungen eines 1889 operierten und bereits 1892 von Gaudard und später von E. Bircher erwähnten Patienten erscheinen. Zur Orientierung dienen einige Angaben aus dem Krankenjournal von 1889:

L. E., 18 J., Landwirt. 11. XII. 1889 bis 15. V. 1890.

Vorgeschichte: Kam mit dem linken Vorderarm in einen Transmissionsriemen.

Befund: 10 cm lange Weichteilwunde am linken Vorderarm, Zerquetschung des Radius im mittleren Drittel.

Operation: 12. XII. Entfernung zahlreicher Splitter des Radius; eine dabei resultierende Diastase von 8 cm zwischen den Radiusfragmenten wird durch einen 11 cm langen Elfenbeinstift ausgefüllt, über welche das teilweise erhaltene Periost gelegt wird.

Verlauf: Wundheilung am 18. I. 90 beendigt. Massage des Vorderarmes, Lösung von Synechien im Ellbogengelenk. Entlassung am 15. V. 90 mit befriedigendem Heilungsresultat.

I. Nachuntersuchung 1. Oktober 1900: Beruf als Hotelportier. Mit dem ehemals operierten Arm können alle Arbeiten unbehindert verrichtet werden. Suppination, Pronation, Ad- und Abduktion ist aktiv und passiv leicht möglich. Ellbogen- und Handgelenk frei.

Auf dem Röntgenbild ist vom eingelegten Elfenbeinstift nichts Deutliches mehr wahrzunehmen. An Stelle des Stiftes ist normaler, markhaltiger Knochen getreten. Der neugebildete Radius ist noch etwas verdickt und zeigt da, wo der Stift in das vordere Fragment überging, eine Einsenkung.

II. Nachuntersuchung 1. Februar 1910: Das Untersuchungsresultat von 1900 wird voll und ganz bestätigt. Nie war im Laufe der Jahre zur Äusserung von irgendwelchen Beschwerden Gelegenheit geboten. Neue Röntgenaufnahmen beweisen, dass sich im letzten Dezennium der linke Radius zur vollkommen normalen Form ergänzt hat. Die 1900 noch nachweisbare Einsenkung am ehemaligen vorderen Fragment ist ausgeglichen. Die Markhöhle besitzt unverengtes Lumen, die Kortikalis überall gleichmässige Dicke. Vom Elfenbeinstift ist keine Spur mehr vorhanden. —

Das in diesem Falle erzielte Resultat ausgedehnter Osteoplastik bei Benutzung von elfenbeinernem Material darf uneingeschränkt als ein glänzendes hingestellt werden. Alles Nachteilige, welches dem Elfenbein bei derartiger Verwendung vorgeworfen wird, fällt hier ausser Betracht. Bei vollkommen glatter Wundheilung wurde vor 20 Jahren in kurzer Zeit ein funktionstüchtiges Glied erhalten und nie hat sich in der gewiss selten langen Beobachtungszeit etwas Störendes bemerkbar gemacht.

Besonders interessiert auch das Schicksal des 1889 in den Radius eingelegten Stiftes. Eine Resorption scheint in diesem Falle voll und ganz stattgefunden zu haben, ein untadeliges Röntgenbild zeigt nirgends Spuren des Fremdkörpers. Es machte hier die Auflösung des Elfenbeins verhältnismässig raschen Fortschritt; denn schon bei der ersten Kontrolle nach 10 Jahren war nichts Deutliches mehr nachweisbar. Immerhin konnte bei dieser Radiusplastik ein Elfenbeinstab von höchstens 6 mm Dicke zur Anwendung gebracht werden, was die Dauer der Resorptionszeit erheblich einzuschränken vermochte.

In günstiger Weise war hier das Periost erhalten geblieben; uneingeschränkt in der Lebenskraft entwickelte es seine osteoplastische Tätigkeit.

Auch die beiden anderen Fälle (Nr. 17 und 19), wo Elfenbein zu ausgedehntem Knochenersatz Verwendung fand, sowie ein von E. Bircher beschriebener Fall, wo ein Humerus durch einen 12,5 cm langen Elfenbeinstab ergänzt wurde, erreichten sehr befriedigenden anatomischen und funktionellen Ausgang. Zweimal davon musste allerdings der Fremdkörper nach Monaten wieder entfernt werden.

Diese im Laufe von zwei Jahrzehnten vollständig durchgeführte Resorption des Elfenbeins steht einzig da unter dem von mir durchgegangenen Material der Aarauer Krankenanstalt. Teilweise Wegschaffung des Fremdkörpers, bei einigen Patienten in recht ansehnlichem Masse, liessen Röntgenaufnahmen bei zahlreichen Nachuntersuchungen deutlich erkennen. Zu den ältesten nachgeprüften Elfenbeinträgern gehören Nr. 1, 3 und 4, wo die Operation 1892 und 1893 vorgenommen wurde. Während bei Nr. 1 und 3 die Einschmelzung klar vorliegt, ist eine solche beim Stift von Nr. 4 nicht nachweisbar, dessen Umrisse das Röntgenbild absolut deutlich wiedergibt. — Andere, durch die Photographie als angefressen diagnostizierte Stifte gehören zu Fällen jüngeren Datums, die Operation geschah vor 6—11 Jahren.

Resorptive Vorgänge an der Oberfläche von operativ eingelegtem Elfenbein und mazerierten Knochenstücken sind eine längst bekannte Tatsache. Das dem Fremdkörper anliegende Gewebe kann die Fähigkeit besitzen, engere Verbindung zwischen lebendem und totem Material herzustellen. Anlagerung von Osteoklasten und lakunäre Einschmelzungen sind vorerst das Wesentliche bei diesem Vorgang.

Der bei Fall 29 nach fünf Monaten wieder entfernte Elfenbeinstift bestätigt die arrodierende Kraft des Periostes aufs deutlichste. Ausgedehnte Veränderungen an der vorher glatten Oberfläche des Elfenbeins zeugen von der raschen Tätigkeit des osteogenetischen Gewebes. Die Arrosionen waren zum Teil schon recht tief und von bräunlichgelbem, knorpelartigem Gewebe ausgefüllt. (Eine mikroskopische Untersuchung hatte damals leider nicht stattgefunden.)

Bei seinen Tierversuchen hat Axhausen ein Einwachsen von Gewebe in die präformierten Kanäle des mazerierten Knochenstückes an keiner Stelle nachweisen können, er sagt: „Von einem Ersatz des toten durch lebenden Knochen kann unter diesen Umständen keine Rede sein.“ Es ist zu erwähnen, dass es sich bei diesen Versuchen um relativ kurze Beobachtungszeit handelte. Dass ein vollkommener Ersatz des toten Materials durch neuen, vom erhaltenen Periost erzeugten Knochen im Laufe der Zeit stattfinden kann, beweisen die in Aarau vorgenommenen Osteoplastiken mittelst Elfenbeins, insbesondere Fall 35 bei Gaudard, zur Genüge. — Allerdings sind die Resorptions- und Ersatzvorgänge nicht in Vergleich zu stellen mit denjenigen, welche bei einer Osteoplastik mit lebendem, periostbedecktem Knochen erfolgen, wo die totale Einschmelzung des Materials eine Frage von Wochen oder Monaten ist.

Gerade diese ausserordentlich rasch fortschreitende Resorption der periostbekleideten Knochenspähne, welche zur Bolzung angewendet werden, bildet einen nicht zu unterschätzenden Nachteil des sonst gewiss idealen Verfahrens. Auch Hoffmann macht darauf aufmerksam. Schon vor Auftreten von genügend Kallus oder vor Erstarkung desselben tritt öfters wegen zu frühem Schwund des implantierten Knochenstückes eine Lockerung der Bruchstelle ein. Ein derartiges Vorkommnis ist bei der Bolzung mit totem, gutsitzendem Material auszuschliessen und eine eventuell resultierende Konsolidation in deformer Stellung nicht zu befürchten.

Von grösserer Bedeutung für das funktionelle Resultat der Operation ist das spätere Schicksal des Fremdkörpers nicht. In den günstigen Fällen, d. h. in solchen, wo der Organismus die reaktionslose Einheilung gestattete, bleibt es ziemlich gleichgültig, ob eine Resorption des Stiftes schnellen oder langsamen Fortschritt macht. Der eigentliche Zweck des Eingriffes ist nach erfolgter fester Konsolidation erfüllt; die beschwerdenlose Ertragung des Mittels ist die erwünschte und in der Mehrzahl nicht ausbleibende Beigabe des Verfahrens.

Endlich sei noch der durchschnittlichen Konsolidationsdauer Erwähnung getan, welche bei diesen 70 operativ angegriffenen Knochenbrüchen beobachtet wurde. — Es muss wohl jeder Patient, dessen Fraktur eine blutige Behandlung erfordert, darauf aufmerksam gemacht werden, dass sein Spitalaufenthalt zufolge verlängerter Konsolidationszeit etwas ausgedehnt wird. Wenn es auch recht schwierig sein mag, eine genaue Zeit abzugrenzen, welche als ein Mehr zur als normal angenommenen Heilungsfrist gewöhnlicher, subkutaner Frakturen hinzukommt, so steht doch fest, dass eine Verlangsamung der Konsolidation bei operativ in Angriff genommenen Knochenbrüchen zu konstatieren ist. Die Art und Weise des Eingriffes bleibt auf diese Ausdehnung der Wiederherstellung nicht ohne Einfluss, wie Peltesohn nachgewiesen hat. Letzterer fand die geringste Beeinträchtigung der Konsolidationsfrist bei der Drahtnaht (13 Tage), die grösste bei der Kombination von Naht und Nagel in der Markhöhle (zwei Monate).

Als Normalzahlen werden die von Gurlt aufgestellten angenommen, nach denen einfache subkutane Brüche von Vorderarm 5, Humerus und Fibula 6, Tibia 7, beide Unterschenkelknochen 8, Femur 10, Schenkelhals 12 Wochen zur Konsolidation erfordern.

Nr.	Verletzung	Alter	Datum des Unfalles	Eintritt	Erste Behandlung	Operation. Einlage des Stiftes
						A. Pseud
1	Fract. subcut. cruris sin.	26	30. IV. 92	21. VI. 92	Gipsverband zu Hause	24. VI. 92
2	Fract. aperta cruris sin.	48	12. VII. 92	27. VIII. 92	„ „ „	28. VIII. 92
3	Fract. subcut. cruris sin.	30	30. VII. 91	20. IX. 91	„ „ „	9. I. 92
4	Fract. tibiae sin. subcut.	38	24. XI. 92	19. I. 93	„ „ „	19. I. 93
5	Fract. femoris dext. subcut.	67	12. VII. 95	12. VII. 95	Extensionsverband	14. X. 95
6	Fract. aperta cruris dext.	25	23 III. 98	23. III. 98	Schusterspanverband	21. V. 98
7	Fract. subcut. radii sin.	47	20. VI. 98	29 X. 98	Schienenverband zu Hause	1. XI. 98
8	Fract. subcut. cruris sin.	60	18. VI. 98	23. VI. 98	Extensionsverband	7. VIII. 98
9	Fract. subcut. femoris dext.	12	27. IX. 98	27. IX. 98	„ „	28. X. 98
10	Fract. subcut. cruris dext.	45	12. IV. 99	23. V. 99	Gipsverband zu Hause	24. V. 99
11	Fract. subcut. cruris dext.	42	7. II. 01	18. III. 01	„ „ „	19. III. 01
12	Fract. subcut. femoris sin.	8	30. V. 01	5. VII. 01	Gipsverband, Extension	5. VII. 01
13	Fract. subcut. radii sin.	49	31. I. 02	31. I. 02	Schienenverband	5. VIII. 02
14	Fract. subcut. antebrach. sin.	35	29. XI. 02	6. V. 03	Wasserglasverband z. Hause	8. V. 03
15	Fract. subcut. cruris sin.	22	28. X. 02	30. III 03	Gipsverband zu Hause	6. IV. 03
16	Fract. aperta cruris sin.	37	11. V. 03	11. V. 03	Extension. Wasserglasverb.	22. VII. 03
17	Ostitis tbc ulnae sin.	59	I. 03	12. VI. 03	Schienenverband	13. VI. 03
18	Fract. subcutanea fem. dext.	12	2. II. 05	3. III. 05	Gipsverband zu Hause	6. III. 03
19	Fract. aperta femoris sin.	19	10. VIII. 06	10. VIII. 06	Extensionsverband	8. IX. 06
						B. Deform ge
20	Fract. subcut. femoris dext.	8	10. X. 92	13 XII. 92	Gipsverband zu Hause	16. XII. 92
21	Fract. subcut. femoris dext.	5	V 93	6. VII. 93	Extension zu Hause	7. VII. 93
22	Fract. subcut. cruris dext.	35	2. VIII. 96	15. X. 96	Gipsverband zu Hause	16. X. 96
23	Fract. subcut. femoris dext.	12	31. I. 01	1. II. 01	Extensionsverband	13. III. 01
24	Fract. subcut. humeri sin.	46	15. XI. 02	22. I. 03	Gipsverband zu Hause	27. I. 03
25	Fract. subcut. femoris sin.	30	4. IV. 03	28. IV. 03	„ „ „	6. V. 03
26	Fract aperta cruris dext.	28	23. III. 03	23. III. 03	Extensionsverband	5. V. 03
27	Fract. subcut. femoris sin.	13	6. II. 06	6. II. 06	„ „	9. IV. 06
28	Fract. subcut. femoris dext.	10	12. I. 07	12. I. 07	„ „	7. II. 07
29	Osteomyelitis acuta tibiae sin.	15	—	7. III. 07	Incision	24. IV. 07
						C. Renitente
30	Fract. subcut. femoris sin.	42	10. V. 93	10. V. 93	Extensionsverband	29. V. 93
31	Fract. subcut. femoris dext.	22	18. VI. 96	18. VI. 96	„ „	28. VII. 96
32	Fract. subcut. cruris sin.	43	26. VI. 97	29. VI. 97	Gipsverband	8. VII. 97
33	Fract. subcut. cruris sin.	40	4. VIII. 97	4. VIII. 97	Schusterspanverband	24. VIII. 97
34	Fract. subcut. femoris sin.	12	15. IV. 97	1. V. 97	Extensionsverband	2. VII. 97
35	Fract. aperta cruris dext.	27	4. I. 97	4. I. 97	Schusterspanverband	29. I. 97
36	Fract aperta cruris dext.	52	26. VIII. 98	26. VIII. 98	„ „	21. XI. 98
37	Fract. aperta cruris sin.	76	24. VIII. 98	24. VIII. 98	Gipsverband	14. XI. 98
38	Fract. subcut. femoris sin.	32	1. II. 99	1. II. 99	Extensionsverband	27.III; 18.VII. 99
39	Fract. subcut. femoris dext.	30	7. I. 99	7. I. 99	„ „	27. II. 99
40	Fract. aperta cruris dext.	30	25. X. 00	25. X. 00	Schusterspanverband	13. XI. 00
41	Fract. subcut. femoris dext.	55	12. II. 01	12. II. 01	Extensionsverband	13. III.; 4. IV. 01
42	Fract. aperta cruris dext.	72	1. VII. 01	1. VII. 01	Gefenstert. Gipsverband	5. VIII. 01
43	Fract. aperta cruris sin.	72	28. X. 01	18. XI. 01	Gipsverband zu Hause	19. XI. 01
44	Fract. subcut. femoris dext.	22	13. IX. 05	13. IX. 05	Extensionsverband	18. X. 05
45	Fract. subcut. femoris dext.	45	15. VI. 05	15. VI. 05	„ „	26. VI. 05
46	Fract. aperta cruris sin.	60	18. III. 05	19. III. 05	Schusterspanverband	28. IV. 05
47	Fract. subcut. cruris sin.	54	25. IV. 05	25. IV. 05	Gipsverband	7. V. 05
48	Fract. subcut. femoris dext.	19	17. VII. 05	17. VII. 07	Extensionsverband	17. VIII. 07
49	Fract. subcut. femoris sin.	38	2. XI. 07	2. XI. 07	„ „	15. XI. 07
50	Fract. subcut. cruris sin.	38	12. X. 08	12. X. 08	Gipsverband	20. XII. 08
51	Fract. subcut. femoris sin.	44	28. I. 09	28. I. 08	Extensionsverband	10. II. 09
52	Fract. subcut. femoris sin.	18	27. VII. 08	27. VIII. 08	„ „	14. IX. 08
53	Fract. aperta cruris sin.	19	14. VI. 09	14. VI. 09	Schusterspan-Gipsverband	9. VII. 09
						D. Frische
						1. Fracturae
54	Fract. aperta cruris sin.	63	17. VI. 93	17. VI. 93	Schienenlagerung	19. VI. 93
55	Fract. aperta cruris sin.	45	25. VI. 97	12. VII. 97	Schienenverband	13. VII. 97
56	Fract. aperta cruris dext.	48	7. II. 98	8. II. 98	„	21. II. 98
57	Fract. aperta cruris dext.	53	16. VI. 00	16. VI. 00	„	18.II.; 24.VII.00
58	Fract. aperta cruris sin.	70	7. XI. 02	7. XI. 02	„	10. XI. 02
59	Fract. aperta femoris sin.	35	10. X. 04	10. X. 04	—	10. X. 04
60	Fract. aperta tibiae sin.	27	30. V. 04	30. V. 04	—	30. V. 04
61	Fract. aperta cruris dext.	20	29. VII. 07	29. VII. 07	Schienenlagerung	30. VII. 07
62	Fract. aperta cruris dext.	27	20. I. 09	20. I. 09	„	4. II. 09
63	Fract. aperta cruris sin.	26	29. VII. 09	29. VII. 09	—	29. VII. 09
64	Fract. aperta cruris dext.	26	8. XII. 09	8. XII. 09	Schienenlagerung	10. XII. 09
						2. Fracturae
65	Fract. subcut. cruris dext.	39	7. XII. 02	7. XII. 02	Gipsverband	19. XII. 02
66	Fract. subcut. cruris sin.	25	3. IX. 02	3. IX. 02	„	17. IX. 02
67	Fract. subcut. femoris dext.	57	18. IV. 08	18. IV. 08	Extensionsverband	28. IV. 08
68	Fract. subcut. tibiae sin.	47	17. I. 09	17. I. 09	Gipsverband	4. II. 09
69	Fract. subcut. femoris dext.	8	14. II. 09	14. II. 09	Extensionsverband	22. II. 09
70	Fract. subcut. femoris sin.	28	22. XI. 09	22. XI. 09	Schienenlagerung	24. XI. 09

Heilungsverlauf	Späteres Verhalten des Stiftes	Austritt	Erfolg	Beobachtung
arthrosen.				
per primam intent.	eingeheilt, z. T. resorbiert	28. VII. 92	anatom. u. funkt. gut	nachuntersucht 2. I. 10
" " "	eingeheilt	13. XI. 92	" " " "	nicht auffindbar
" " "	eingeheilt, z. T. resorbiert	12. III. 92	" " " "	nachuntersucht 2. I. 10
" " "	eingeheilt	29. IV. 93	" " " "	" 2. I. 10
" " "	Extraction 27. I. 96	30. VI. 96	" " " "	inzwischen gestorben
" " "	Extraction 12. VII. 98	27. XII. 98	" " " "	nicht auffindbar
" " "	Extraction 25. I. 99	10. III. 99	anatom. gut, funkt. genüg.	" "
" " "	Extraction 20. X. 98	30. I. 99	Funktion gut	inzwischen gestorben
" " "	dislociert	23. IV. 99	" "	nachuntersucht 10. I. 10
" " "	eingeheilt	19. IX. 99	anatom. u. funkt. gut	Nachricht
" " "	eingeheilt, z. T. resorbiert	14. V. 01	" " " "	nachuntersucht 30. XII. 09
" " "	Refract.; Absc. Ausstossg.	5. X. 01	" " " "	" 24. XII. 09
" " "	eingeheilt, z. T. resorbiert	12. XII. 02	Funktion gut	" 25. XII. 09
" " "	eingeheilt	5. VII. 03	anatom. u. funkt. gut	nicht auffindbar
" " "	"	26. VII. 03	" " " "	nachuntersucht 8. I. 10
" " "	"	18. X. 03	" " " "	Nachricht
" " "	"	2. VIII. 03	" " " "	nicht auffindbar
" " "	eingeheilt, z. T. resorbiert	15. VI. 05	" " " "	nachuntersucht 24. XII. 09
" " "	eingeheilt	19. I. 07	Funktion befriedigend	nicht auffindbar
heilte Frakturen.				
Eiterung, Fieber	Extraction 6. II. 93	1. VI. 93	anatom. u. funkt. gut	Nachricht
per primam intent.	eingeheilt	19. IX. 93	" " " "	"
per secundam intent.	Extraction 18. XII. ·	9. IV. 97	befriedigend	"
per primam intent.	eingeheilt	23. VI. 01	anatom. u. funkt. gut	nicht auffindbar
" " "	"	9. IV. 03	" " " "	nachuntersucht 4. I. 10
" " "	H-Klammer extrahiert	13. X. 03	befriedigend	" 10. I. 10
" " "	eingeheilt	13. VIII. 03	anatom. u. funkt gut	" 28. XII. 09
Eiterung	Extraction 30. VIII. 06	19. I. 07	" " " "	nicht auffindbar
per primam intent.	eingeheilt	27. IV. 07	" " " "	Nachricht
per secundam intent.	Extraction 25. IX. 01	9. XII. 07	" " " "	nicht auffindbar
Frakturen.				
Abscessbildung	eingeheilt	8. XI. 93	anatom. u. funkt. gut	Nachricht
per primam intent.	"	22. XI. 96	befriedigend	"
per secundam intent.	Extraction 30. IX. 97	30. X. 97	anatom. u. funkt. gut	"
" " "	Extraction 29. XII. 97	10. IV. 98	" " " "	"
per primam intent.	eingeheilt	11. I. 98	" " " "	nicht auffindbar
per secundam intent.	Extraction 16. VI. 97	28. VIII. 97	" " " "	" "
per primam intent.	eingeheilt	4. II. 99	" " " "	Nachricht
Amputatio cruris	z. Teil resorbiert	30. X. 99	unbefriedigend	inzwischen gestorben
per primam intent.	eingeheilt	23. X. 99	anatom. u. funkt. gut	nachuntersucht 9. I. 10
Abscessbildung	eingeheilt, z. T. resorbiert	22. IX. 99	befriedigend	" 16. I. 10
per secundam intent	Extract. d. H-Klammer	5. III. 01	"	Nachricht
per primam intent.	eingeheilt	31. VIII. 01	unbefriedigend	"
per secundam intent.	Extraction 15. V. 01	1. VIII. 02	Funktion befriedigend	inzwischen gestorben
" " "	Extraction 15. III. 02	7. VI. 02	befriedigend	" "
per primam intent.	eingeheilt	5. XII. 05	anat. gut; Funkt. befried.	nicht auffindbar
Abscessbildung	"	14. X. 05	Funktion gut	nachuntersucht 23. I. 10
Exitus. Embolie	—	19. VIII. 05 †	—	Sektion
per secundam intent.	Extraction 9. X. 05	30. XI. 05	befriedigend	nicht auffindbar
per primam intent.	eingeheilt	12. X. 07	anatom. u. funkt. gut	Nachricht
" " "	"	14. IV. 08	Funktion gut	"
" " "	"	6. V. 09	anat. gut; Funkt. befried.	"
" " "	"	17. V. 09	anat. befried.; Funkt. gut	—
" " "	"	12. I. 09	anatom. u. funkt. gut	nachuntersucht 10. I. 10
" " "	H-Klammer eingeheilt	19. I. 10	" " " "	—
Fälle.				
apertae.				
per secundam intent.	Extraction 7. XI.	20. I. 94	anatom. u. funkt. gut	nicht auffindbar
" " "	Extraction 2. X. 97	12. X. 97	befriedigend	Nachricht
" " "	Extraction 27. XII. 98	31. VIII. 98	anatom. u. funkt. gut	inzwischen gestorben
" " "	eingeheilt	12. X. 00	" " " "	Nachricht
" " "	"	17. IV. 03	" " " "	inzwischen gestorben
Exitus, Sepsis	—	13. X. 04	—	Sektion
per primam intent.	eingeheilt, z. T. resorbiert	30. VIII. 04	anatom. u. funkt. gut	nachuntersucht 2. I. 10
per secundam intent.	eingeheilt	23. XII. 07	Funktion befriedigend	Nachricht
" " "	"	30. VI. 09	anatom. u. funkt. gut	"
per primam intent.	"	7. XII. 09	" " " "	—
" " "	"	—	—	noch in Behandlung
subcutaneae.				
per primam intent.	eingeheilt	7. IV. 03	Funktion gut	nicht auffindbar
" " "	"	21. XI. 02	anatom. u. funkt. gut	nachuntersucht
Eiterung	Extraction 30. VI.	8. X. 08	unbefriedigend	Nachricht
per primam intent.	eingeheilt	5. IV. 09	anatom. u. funkt. gut	"
" " "	"	7. IV. 09	" " " "	"
" " "	"	—	—	noch in Behandlung



Die in Aarau durchgeführte Operationsmethode veranlasst verhältnismässig geringe Verzögerung der Knochenheilung, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist:

	Vorderarm	Oberarm	Beide Untersch.-Knochen	Oberschenkel
Pseudarthrose	6 Wochen	—	9 Wochen	12,5 Wochen
Deform geheilte Brüche	—	4 Wochen	7,5 „	8,5 „
Renitente Brüche	—	—	9,7 „	10 „
Frische Brüche	—	—	14 „	11 „
Durchschnittl. Konsolidations-Dauer	6 Wochen	4 Wochen	10 Wochen	10,5 Wochen

Da die Grosszahl der 27 mit Elfenbeinstift behandelten Oberschenkelfrakturen in recht jugendlichem Alter stehende Individuen betrifft, mag die nur eine halbe Woche um die Normalzahl erhöhte Heilungsfrist für die Berechnung weniger Bedeutung haben. Doch auch bei den andere Knochen betreffenden Frakturen kann die Konsolidation als rasch bezeichnet werden. Die Vorderarmbrüche (4) benötigten durchschnittlich zum Festwerden nur eine Woche, die Frakturen beider Unterschenkelkochen (34) zwei Wochen mehr als die Normalfrist der betreffenden Subkutanbrüche verlangt. Die einzige zur Operation gelangte Humeruspseudarthrose brauchte zu ihrer Konsolidation vier Wochen. — Es braucht kaum der Erwähnung, dass mit erfolgter Konsolidation nicht auch die Entlassung aus der Krankenanstalt zusammenfällt. Gehübungen, Massage und mechanotherapeutische Nachbehandlung erforderten in der Regel noch einen weiteren Spitalaufenthalt.

Zum Schlusse danke ich Herrn Prof. Dr. Wilms für die liebenswürdige Durchsicht der vorliegenden Arbeit.

Herrn Direktor Dr. H. Bircher sei für die gütige Überlassung des Materials und des Röntgeninstitutes, sowie Herrn Dr. med. E. Bircher für die Anregung und Unterstützung bei der Abfassung dieser Abhandlung der aufrichtigste Dank ausgesprochen.

Literatur.

1. Axhausen, Langenbeck-Archiv, Bd. 88 u. 89.
2. Barth, Langenbeck-Archiv, Bd. 54 u. 86.
3. Bidder, Centralblatt für Chirurgie.
4. Bircher, Heinrich, Langenbeck-Archiv, Bd. 34.
5. Bircher, Eugen, 1907, Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. XI.
6. Bruns, Deutsche Chirurgie, Lief. 27.
7. Caselli, Berliner klin. Wochenschrift, Jahrg. 31.
8. Dementiew, Deutsche Zeitschrift für Chirurgie.
9. David, Langenbeck-Archiv, Bd. 57.
10. Enderlen, Correspondenzblatt für Schweizer Ärzte, Nr. 10, Literatur 1906.
11. Gaudard, Dissertation, Genf-Aarau, 1892.
12. Gluck, Berliner klin. Wochenschrift, Bd. 41.
13. Heine, Langenbeck-Archiv, Bd. 22.
14. Hirschberg, Münch. medizin. Wochenschrift, 57. Jahrg., 1910.
15. Hoffmann, Langenbeck-Archiv, Bd. 90.
16. König, Fritz, Langenbeck-Archiv, Bd. 76 u. 83.
17. Marchand, Verhandlung d. deutschen pathol. Gesellschaft, 1900. Deutsche Chirurgie, Lief. 16, Literatur.
18. Markces, Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 16.
19. Müller, Centralblatt für Chirurgie, Nr. 46, 1895.
20. Munk, Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 6.
21. Niehues, Langenbeck-Archiv, Bd. 73.
22. Peltesohn, Langenbeck-Archiv, Bd. 86.
23. Ranzi, Langenbeck-Archiv, Bd. 80.

24. Schüller, Berliner klin. Wochenschrift, 1889.
25. Socin, Correspondenzblatt für Schweizer Ärzte, 1887, Nr. 12.
26. Steinmann, Schweiz. Rundschau für Medizin, 1909.
27. Tillmanns, Festschrift für Benno Schmidt, 1896.
28. Wilms, Ref., Zentralblatt für Chirurgie, 1909, Nr. 31.

Aus dem Zentralröntgenlaboratorium der St. Petersburger medizinischen Hochschule für Frauen, an der Chirurgischen Klinik von Prof. A. Kadjan.

Ein seltener Fall pyelographisch dargestellter Verdoppelung des Nierenbeckens und des Ureters.

Von

Dr. med. N. Nemenow, Leiter des Laboratoriums.

(Hierzu Tafel XIII, Fig. 1—3.)

Kurz nachdem Voelcker und v. Lichtenberg ihre Methode der Darstellung des Nierenbeckens im Röntgenbilde, die sogenannte Pyelographie veröffentlicht hatten, habe ich mehrfach Gelegenheit gehabt diese nachzuprüfen und kann bestätigen, dass diese Methode in manchen Fällen sehr nützliche Aufschlüsse geben kann. Zwar kann die Diagnose Hydro- oder Pyonephrose cystoskopisch aus der Kapazität des Nierenbeckens, gemessen durch die in den letzteren eingespritzte Flüssigkeit, gestellt werden; doch darf man nicht vergessen, dass man hier nicht selten irre gehen kann, indem ein Teil der eingespritzten Flüssigkeit neben dem Ureterenkatheter zurückfliessen kann. Ausserdem kann man sich auf letztere Weise keine Vorstellung über die Lage und Form des Nierenbeckens verschaffen, was manchmal von Bedeutung sein dürfte. Sehr gut kann man sich ferner über das Verhältnis von Nierensteinen zum Nierenbecken orientieren, indem man feststellen kann, ob ein Stein im Nierenbecken oder im Nierenparenchym sich befindet. Was die Technik anbelangt, so ist sie ziemlich einfach, sie ist von den oben genannten Autoren beschrieben und auf dem letzten Röntgenkongress diskutiert worden. Ich will nur hinzufügen, dass bei kleinen Nierenbecken, besonders bei Steinen eine 10% Collargollösung genommen werden muss, da bei schwächeren Lösungen der Schatten nicht so intensiv zutage tritt. Wenn man noch ausserdem den Ureter darstellen will, muss man die Collargoleinspritzung bei eingeschobenem Mandrin vornehmen, was sehr gut gelingt. Als Mandrin muss man dünnen biegsamen Schlingendraht verwenden. Die den Ureterenkathetern beigegebenen Mandrins sind dazu nicht brauchbar.

Auf diese Weise sind auch die Röntgenogramme des hier zu beschreibenden Falles hergestellt worden. Es handelt sich um einen Fall aus der Klinik von Herrn Prof. G. A. Smirnow, welcher auf der Station von Herrn Dr. F. Rosenthal lag.

Das 20jährige Mädchen hatte seit ihrer Kindheit von Zeit zu Zeit an Schmerzen im linken Hypochondrium gelitten. Der letzte besonders starke Schmerzanfall und die gleichzeitig aufgetretene Trübung der Urins hatten sie veranlasst in die Klinik einzutreten. Die Untersuchung ergab eine gonorrhoische Urethritis, trüben eiter- und gonokokkenhaltigen Urin und einen schmerzhaften Tumor in der linken Nierengegend. Bei der Cystoskopie hatte die Blase keine nennenswerten Veränderungen aufgewiesen; die rechte Uretermündung lag an der normalen Stelle, desgleichen die linke, doch konnte man etwa $^1/_2$ cm hinter dieser letzteren noch einen zweiten Schlitz sehen, der einer Ureteröffnung sehr ähnlich sah. Es liessen sich tatsächlich in beide Öffnungen Ureterenkatheter einführen und bis an das Nierenbecken vorschieben. Aus dem einen Katheter entleerte sich nun eine grosse Menge trüben Urins, während aus dem zweiten (hinteren) klarer Urin tropfte. Bei der nun vorgenommenen Spülung konnte man durch den vorderen Katheter 150 cbcm Flüssigkeit injizieren, während die Injektion von 15,0 durch den hinteren Katheter schon schmerzhaftes Spannungsgefühl hervorrief. Es handelte sich also auch um getrennte Nierenbecken, von denen das eine hydronephrotisch erweitert und neuerdings von der Urethritis aus gonorrhoisch infiziert war. Nach mehrfachen Spülungen mit nachfolgender Injektion von 1% Arg. nitr.-Lösung wurde der Harn normal und schwanden die Beschwerden in der linken Seite.



Ich habe dann Herrn Dr. Rosenthal vorgeschlagen diese seltene Anomalie im Röntgenbilde darzustellen, worauf er gern einging. Wir haben in die beiden linksliegenden Ureterenmündungen Katheter mit Mandrins eingeschoben und, ohne die letztere herauszuziehen, eine 4% Collargollösung in beide Becken eingespritzt, bis die Patientin ein unbehagliches Gefühl in der linken Nierengegend verspürte. Die Ureterenkatheter wurden dann mittels Klemmen verschlossen. Dann wurden Röntgenogramme angefertigt, welche hier beigegeben sind (siehe Tafel XIII, Fig. 1, 2 u. 3). Auf der Übersichtsaufnahme sind sehr deutlich die Beckenschatten zu sehen; man sieht ferner zwei vollkommen getrennte, sich kreuzende Ureteren, welche gesondert in die Blase einmünden. Die Blase selbst ist auch deutlich zu sehen, da ein Teil der Collargollösung der in der Blase sich befindlichen Flüssigkeit sich beigemengt hat. Die zwei Kompressionsblendenaufnahmen zeigen die Verhältnisse noch viel schöner. Die Verdoppelung des Ureters ist die häufigste Missbildung desselben. Die Verdoppelung des Beckens gesellt sich derselben nicht selten bei. Dabei muss man bemerken, dass es sich gewöhnlich um eine unvollkommene Verdoppelung handelt. Sehr selten kommt dagegen, wie in unserem Falle, eine vollkommene Trennung der Ureteren vor. Für diese Fälle hat Weigert nachgewiesen, dass die verdoppelten Ureteren einen gegeneinander bestimmten Verlauf nehmen. Der Ureter des oberen Nierenbeckens, namentlich, kommt zunächst medianwärts zu liegen und kreuzt sich nachdem mit dem Ureter des unteren Beckens, um auf seine laterale Seite zu gelangen. Das erklärt sich auch entwickelungsgeschichtlich durch die mehr mediane Lage des oberen Nienenpols. In unserem Falle, wie es sehr gut auf den Röntgenbildern zu ersehen ist, liegen die Verhältnisse genau so, wie sie Weigert beschrieben hat. Von dieser Regel gibt es nur sehr seltene Ausnahmen (Ramsay). In Anbetracht der grossen Seltenheit unseres Falles, besonders aber der Darstellungsweise der Röntgenbilder (unser Fall ist der einzige Fall eines verdoppelten Nierenbeckens, wo die Pyelographie angewandt wurde) halte ich es für angebracht, diesen Fall zu veröffentlichen.

Radiographischer Nachweis einer Bursitis subdeltoidea.

Von

Dr. **G. O. Lotsy,** Kairo.

(Hierzu Tafel XIII, Fig. d).

Da mir, seitdem ich mich mit der Radiographie beschäftige, noch kein ähnlicher Fall in meinen Fachzeitschriften begegnet ist, scheint mir die Publikation folgenden Falles der Mühe wert.

Herr B., kräftiger, junger Mann, leidet seit Jahren an Schmerzen in der rechten Schulter, hat aber deswegen niemals einen Arzt konsultiert. Beim Kegelspiel wirft er eine Kugel mit aller Kraft, die er zu seiner Verfügung hat und spürt in diesem Moment einen starken Schmerz in der rechten Schulter. Der Schmerz steigert sich am nächsten Tag, die Haut über und lateral vom Ende des Schlüsselbeins ist etwas angeschwollen und sehr schmerzhaft bei Berührung. Hebung des Armes ist wegen des Schmerzes nicht möglich.

Die Radiographie ergibt folgendes: Der obere Rand des Humeruskopfes und des Collum anatomicum ist bedeckt von einem annähernd ovalen hellen Schatten, welcher noch um ein halbes Zentimeter über den Knochen hervorragt. In diesem hellen Schatten befinden sich zwei tiefere Schatten I und II. Lateral vom ovalen Schatten befindet sich noch ein kleiner schwarzer Schatten III, der, da die ihm gegenüber liegende Knochenkontour scharf ist, wohl nicht von einem abgerissenen Knochenstück herrührt. Der ganze Humeruskopf scheint angeschwollen, zumal am unteren Rande.

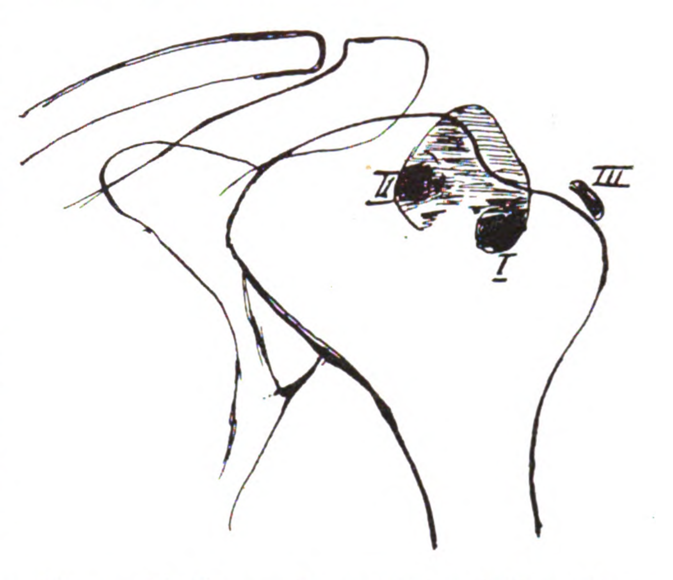


a) Da der ovale Schatten sehr hell ist, muss er verursacht sein durch eine Materie, die den Röntgenstrahlen keinen grossen Widerstand entgegensetzt. In Betracht kommen hier Blut oder Exsudat.

b) Da die Kontour scharf und abgerundet ist, so ist anzunehmen, dass, wenn es sich um Blut oder Exsudat handelt, dieses sich nicht diffus im Gewebe, sondern in einem präformierten Hohlraum befindet.

c) Die Materie, welche den Schatten verursacht, kann sich nicht im Gelenk befinden, da die laterale Grenze weiter geht als die Kapselinsertion am Collum anat.

d) Die tieferen Schatten I, II, III können nur verursacht sein durch eine Materie, die einen grösseren Widerstand hat also fest ist.



Da der ovale Schatten genau der anatomischen Lage der Bursa subdeltoidea entspricht, ist auf Grund von a, b und c anzunehmen, dass der Schatten von einem Erguss in der Bursa herrührt.

Da der Patient schon seit Jahren Schmerzen in der Schulter gehabt hat, ist anzunehmen, dass der Erguss nur die akute Phase eines chronischen Prozesses darstellt. Es handelt sich also um eine chronische Bursitis und es kommen wohl nur die tuberkulöse oder die arthritische in Betracht.

Im tuberkulösen Schleimbeutelhygrom können sich Corpusculae oryzoideae bilden, diese geben aber keinen Schatten, weil sie aus Bindegewebe bestehen.

Schatten I, II und III sind also nur dadurch zu erklären, dass sich im Gewebe Salzablagerungen befinden, und zwar I und II wahrscheinlich durch Ablagerungen in der Bursa und III durch Ablagerung in einer Muskelsehne. Ich habe also die Diagnose gestellt auf Bursitis subdeltoidea arthritica mit Erguss (Blut oder Exsudat oder beides) und Ablagerungen von Harnsäuresalzen, und habe einige Tage später vom behandelnden Arzt die Nachricht bekommen, dass eine Behandlung in dieser Richtung (heisse Umschläge, Aspirin usw.) eine rasche Besserung der Beschwerden bewirkt hat.

Ein ungewöhnlich grosser Nierenstein.

Von

Virgilio Machado, Lissabon.

(Deutsch von W. Lehmann, Stettin.)

(Hierzu Tafel XIII, Fig. a, b und c).

Im Dezember 1908 stellte sich in der Poliklinik des Hospitals St. Josef zu Lissabon ein 60jähriger abgemagerter und kachektischer Patient vor, mit einer grossen Geschwulst des Abdomens. Die Anamnese ergab, dass Patient seit einer Gonorrhoe, die er im 18. Lebensjahre akquiriert hatte, von Zeit zu Zeit über Schmerzen in der Nierengegend zu klagen hatte, denen er aber keine Bedeutung beimass. 12 Jahre lang ging von Zeit zu Zeit Blut mit dem Urin fort und die Schmerzanfälle steigerten sich zu Koliken in der rechten Nierengegend, denen

regelmässig die Entleerung eitrig-trüben und stark fötiden Urins folgte. Aber auch diese schweren Attacken brachten den Kranken noch nicht zum Arzt, trotzdem er dabei häufig Fieber bis zu 40° C. und darüber hatte.

Der Kranke wurde untersucht von Professor Dr. Gentil von der medizinischen Fakultät zu Lissabon und weiterhin auch von dem Urologen Dr. H. Bastos. Der ausserordentlich abgemagerte Patient hatte einen sehr schwachen Puls, war aber zur Zeit fieberfrei. Die abdominale Palpation ergab in der rechten Nierengegend eine grosse, harte, nach unten zu verlängerte Geschwulst, die schon damals klinisch für einen Stein des Nierenbeckens gehalten wurde. Der Urin war sehr spärlich und ausserordentlich fötid.

Nachdem sich der Zustand des Patienten unter allgemeinen Massnahmen gebessert hatte, wurde eine Röntgenuntersuchung vorgenommen (März 1909), die die Diagnose vollauf bestätigte: Es fand sich in der Gegend der rechten Niere ein grosser Schatten von ungleichmässiger Dichte, der mit den Kontouren der Geschwulst vollkommen übereinstimmte und trotz seiner enormen Grösse, nur für einen Steinschatten gehalten werden konnte. (S. Tafel XII, Fig. a.)

Die Kollegen Gentil und Bastos entschlossen sich zur Vornahme eines operativen Eingriffs; aber wenige Tage nach seiner Aufnahme ins Hospital starb der Kranke ganz plötzlich. Als Todesursache nahm man eine Embolie an. Die Familie des Toten gestattete indes eine Autopsie nur insoweit, als sie die Öffnung des Abdomens und die Herausnahme des erkrankten Organs geschehen liess.

Tafel XII, Fig. b ist die Photographie dieses ausserordentlich interessanten pathologischen Spezimens, die Niere ist zusammen mit dem enorm erweiterten und vergrösserten Nierenbecken herausgenommen worden. In dem Nierenbecken fand sich ein aus Phosphaten bestehender Stein, der 136 g wog. (S. Figur c.)

Röntgenologische Eindrücke auf einer Reise in den Vereinigten Staaten.

Von

Dr. G. **Fedor Haenisch** in Hamburg.

Im folgenden möchte ich über einige Eindrücke auf röntgenologischem Gebiete berichten, die ich auf einer Reise nach den Vereinigten Staaten im September und Oktober 1910 gewann. Die sechs Wochen, die ich während meiner zweimonatlichen Abwesenheit von Hamburg auf amerikanischem Boden war, sind für die dortigen Entfernungen freilich nur eine kurze Spanne Zeit, aber es ist ja auch nicht meine Absicht, ein kritisches Urteil über die „Röntgenologie in Amerika im allgemeinen“ zu fällen, sondern meine Zeilen sollen nur einige persönliche Beobachtungen wiedergeben über das, was ich zu sehen und zu hören Gelegenheit hatte. In meiner Reiseroute beschränkte ich mich auf den Besuch der in den östlichen Staaten gelegenen Städte, so dass Boston meine östliche, Chicago meine westliche und Washington meine südliche Grenze abgaben; in diesem Dreieck findet sich nun freilich nach einer Zusammenstellung Percy Browns der Sitz der amerkanischen Röntgenologie konzentriert, weiter westlich und südlich weist seine „röntgenotopographische“ Karte nur hier und da versprengt den Wohnort eines bekannteren Autoren auf.

Den Anstoss zu meiner Reise gab die wiederholte liebenswürdige Einladung meines Freundes Prof. Dr. G. E. Pfahler, des diesjährigen Präsidenten der American Roentgen Ray Society, welcher ich seit mehreren Jahren als korrespondierendes Mitglied anzugehören die Ehre habe.

Wenn ich nun einerseits auf Grund mehrfacher persönlicher Beziehungen zu einzelnen amerikanischen Röntgenologen, andererseits auf Grund der Tatsache, dass ich als offizieller Delegierter der Deutschen Röntgen-Gesellschaft dem Röntgenkongress in Detroit bei-



wohnen würde, auf eine freundliche Aufnahme zu hoffen gewagt hatte, so ist es mir eine angenehme Pflicht, hier aussprechen zu können, dass alles, was man billigerweise erwarten durfte, bei weitem übertroffen wurde. Ganz abgesehen von der offiziellen Ehrung, die mir am Kongress in meiner Eigenschaft als erster Vertreter der Deutschen Röntgen-Gesellschaft zuteil wurde, kannte das liebenswürdige Entgegenkommen und die Gastfreundlichkeit der amerikanischen Kollegen kaum irgendwelche Grenzen.

Allen Herren, insbesondere Herrn Dr. Pfahler, sage ich auch an dieser Stelle für ihre gastliche Aufnahme und ihr überaus freundliches Entgegenkommen meinen herzlichsten Dank.

Ich habe auf meiner Tour die Privatinstitute von fünfzehn der bekanntesten Röntgenologen besucht, sowie teilweise auch deren Krankenhausabteilungen kennen gelernt, im ganzen 27 Laboratorien.

Um zunächst einige allgemeine Bemerkungen vorauszuschicken, so dürfte, nach dem was ich gesehen habe, ein nennenswerter Unterschied in der durchschnittlichen Qualität der Technik nicht zu konstatieren sein.

Dagegen haben mir verschiedene Röntgenologen, welche z. B. Deutschland und Österreich besucht haben, zugegeben, dass die gründliche Durcharbeitung des einzelnen Falles und die wissenschaftliche Vertiefung des einzelnen in irgendein Sondergebiet dem europäischen Verhältnis noch nicht durchweg ebenbürtig ist.

Stromerzeugende Apparate und grössere Hilfsinstrumente europäischer Herkunft sind drüben in den grösseren Instituten nur äusserst spärlich vertreten.

Auch deutsche Röhren sah ich verhältnismässig wenig in Gebrauch, unter diesen vielleicht am häufigsten noch Müllerröhren. Dass die amerikanischen Fabrikate, trotz ihres teilweise höheren Preises, den deutschen Röhren absolut gleichwertig sind, davon konnte ich mich nicht überzeugen; so beobachtete ich des öfteren bei verschiedenen der bekanntesten Röntgenologen, dass sie ihre Röhre fast vor jeder einzelnen Aufnahme wieder regulieren mussten, ehe sie ansprach, und mehrere Herren gaben mir gegenüber ihrem Bedauern Ausdruck, dass sie die besten deutschen Fabrikate nicht regelmässiger verwenden könnten. Das Haupthindernis einer nennenswerteren Einfuhr deutscher Röhren für die Privatinstitute scheint mir einerseits der sehr hohe Eingangszoll (60%), andererseits die Unmöglichkeit eines Umtausches oder Ersatzes nicht einschlagender Röhren zu sein.

Auch Trockenplatten deutscher Firmen kommen gegenüber den Lumière- und Cramerplatten, die übrigens sehr gut zu sein schienen und mir nur durch die enorme Dicke des verwendeten Glases auffielen, nicht in Betracht.

Sehr ausgesprochen ist die Vorliebe für Schnell- und Momentaufnahmen, für welche neben dem Transformer von Waite und Bartlett der Apparat von Snook wohl am häufigsten Verwendung findet; daneben sieht man auch noch viel Induktoren und gelegentlich Influenzmaschinen. Von der Röntgenoskopie wird auffallend wenig Gebrauch gemacht. Die traurigen Folgen der in erster Zeit übertriebenen Anwendung des Fluoroskops haben den Leuchtschirm bis vor ganz kurzem gänzlich vertrieben. Erst in letzter Zeit wird das Durchleuchtungsverfahren von einigen wenigen Untersuchern vorsichtig wieder aufgenommen. Es sind dies vorwiegend Herren, die sich auf Reisen in Europa von der Unentbehrlichkeit des Bariumschirmes für gewisse Untersuchungsmethoden überzeugt haben. Es dürfte hiernach kaum wundernehmen, dass brauchbare Hilfsapparate amerikanischer Herkunft für Durchleuchtungszwecke vollständig fehlen; auf diesem Gebiet finden sich daher auch einige deutsche Instrumente.

Das stereoskopische Verfahren hat ganz besonders starke Verbreitung erfahren und wird, wie ich mich häufig überzeugen konnte, mit grösstem Vorteil oft und gern angewandt. Ich glaube nicht in einem einzigen Privatinstitut gewesen zu sein, in dem nicht mehr oder weniger praktische Apparate für stereoskopische Aufnahmen und zur Betrachtung stereoskopischer Platten in ständigem Gebrauch gewesen wären.

Vermisst habe ich bei der Therapie, die, nebenbei gesagt, viel betrieben wird, und zwar



teilweise, worauf ich später zurückkommen werde, mit erstaunlich günstigen Resultaten, jede prinzipielle Anwendung von direkten Messmethoden. Auch hier machen wieder nur einige wenige Herren, die zum Teil in Europa waren, eine Ausnahme. Ich möchte an dieser Stelle nicht unausgesprochen lassen, dass der Vorsprung und Vorteil jener amerikanischen Röntgenologen, welche auch die in deutscher Sprache veröffentlichte Literatur mit eigener oder fremder Hilfe verfolgen, gegenüber ihren übrigen Kollegen für den aufmerksamen Beobachter ein unverkennbarer ist.

Als eine Verschwendung von Talent, Fleiss und Arbeitskraft erscheint es mir, wenn Entdeckungen, die z. B. in Deutschland schon vor vielen Jahren gemacht und allgemein anerkannt worden sind, von neuem gemacht werden. So zeigte mir ein Röntgenologe, dessen Name auch in Deutschland wohlbekannt ist, mit Stolz eine Röhre mit gegenüber der Antikathode innen angebrachtem Metallplättchen, mit der er erst bewiesen zu haben glaubte, dass nicht die Röntgenstrahlen, sondern die auf der Antikathode entstehenden sekundären Kathodenstrahlen die Fluorescenz der Glaswand hervorrufen, ohne zu wissen, dass wir die Kenntnis dieser Tatsache auf Grund des gleichen Versuches den weit zurückliegenden Arbeiten Walters schon lange verdanken.

In fast allen Instituten fällt die vorzügliche Buchführung, die geschäftsmässige Einrichtung des äusseren Betriebes, die meist äusserst praktische Plattenregistratur, vornehmlich unter Benutzung von Zettelkatalogen, auf.

Die Ausstattung der Krankenhausabteilungen fand ich mit einigen Ausnahmen zum Teil noch recht verbesserungsfähig, und ich konnte die Klagen der amerikanischen Kollegen hierüber wohl verstehen. Die Pioniere unserer Wissenschaft jenseits des Wassers stehen noch mitten in dem heissen Kampfe um die Anerkennung und Würdigung unseres schönen Sonderberufes als vollwertiges Hilfsmittel wissenschaftlicher Diagnostik und Forschung.

Ich wünsche den amerikanischen Kollegen, die ich sowohl in beruflicher, wie in persönlicher Beziehung hoch zu schätzen gelernt habe, hierzu von Herzen Glück.

In manchen grossen und schönen Hospitälern werden ein oder zwei Kellerräume noch für gut genug gehalten zur Aufnahme der allernötigsten Apparate zur Herstellung der „pictures". Als geradezu grotesk aber muss es erscheinen, dass einem der bekanntesten Röntgenologen seine Stellung, wie er mir selbst mitteilte, allen Ernstes gekündigt wurde, weil er bisher noch keinen Patienten durch seine röntgenologischen Untersuchungen — geheilt hätte. Und dieser Herr arbeitet an der kleinen Lungenheilstätte seines Heimatstädtchens noch dazu mit aus eigenen Mitteln aufgestellten Apparaten.

Die Vergütung für die Krankenhaustätigkeit ist im allgemeinen sehr gering; entweder wird eine nach unseren Verhältnissen einem Assistentengehalt entsprechende Summe ausgesetzt oder ebenso oft auch gar kein Honorar gezahlt, in letzterem Fall ist der Röntgenologe häufig berechtigt, von den zahlenden oder Privatpatienten volles, eventuell nach oben limitiertes Honorar zu fordern. Einen Vergleich dieser Fragen mit unseren deutschen Verhältnissen z. B. halte ich aber für unmöglich, die Vorbedingungen sind hierfür zu verschieden. Dem Prinzip nach würde ich als amerikanischer Röntgenologe lieber jedes Honorar für „charity work" im Krankenhause ablehnen, da ja auch kein Chirurg, kein Gynäkologe oder Interner für seine Hospitaltätigkeit Vergütung empfängt oder beansprucht. Wie ich hörte, geschieht dies auch seitens einiger Herren, um auch diesen äusseren Unterschied der Stellung aufzuheben.

Ich möchte nun noch einiges aus den von mir besuchten Instituten im besonderen mitteilen.

In Philadelphia, wo ich mich zunächst eine Woche aufhielt, konnte ich die Privatlaboratorien von 1. Dr. Pfahler und 2. Dr. Manges, ferner die Krankenhausabteilungen vom 3. University of Pennsylvania Hospital (Dr. Pancoast), 4. Medico-chirurgical Hospital (Dr. Pfahler), 5. Jefferson Medical College Hospital (Dr. Manges) und vom 6. Philadelphia Hospital (Dr. Manges) besichtigen. Dr. Leonard befand sich auf Reisen in Europa (Brüssel, Barcelona), so dass ich sein Privatinstitut leider nicht besuchen konnte.



Am eingehendsten konnte ich das Institut von Dr. Pfahler kennen lernen und fast täglich den laufenden Arbeiten beiwohnen. Das Institut ist besonders schön eingerichtet, und mit grossem Geschick sind in den verhältnismässig kleinen Räumen alle erforderlichen Apparate in jederzeit gebrauchsfertigem Zustande untergebracht. Pfahler arbeitet vorwiegend mit einem 4 KW. Snook, ausserdem mit einem Induktor, wozu noch zwei grosse Influenzmaschinen kommen. Er gehört zu den wenigen Amerikanern, welche die Röntgenoskopie als unentbehrliche Untersuchungsmethode wieder aufgenommen haben. Seine Vorrichtung zum Durchleuchten, allerdings nur für die aufrechte Körperhaltung des Patienten verwertbar, ist wohl die strahlensicherste, die ich je gesehen habe. Die Röhre ist auf der einen Seite einer bleigepanzerten, mit rechtwinkeliger Schiebeblende versehenen Tür verschieblich angebracht. Auf der anderen Seite, in der ebenfalls gepanzerten tiefen Türfüllung, befindet sich der Patient, vor welchem sich der mit Bleiglas gedeckte Leuchtschirm, gleichzeitig mit der Röhre, auf und ab bewegt. Den Abschluss der Türfüllung bildet eine breite, hohe Bleiwand mit kleinem Bleiglasfenster zur Beobachtung. Bei Verwendung der letzteren dürfte es auch nicht einem einzigen Sekundärstrahl gelingen, bis zum Beobachter vorzudringen, allerdings muss dieser dann auf manuelle Manipulationen am Körper des Patienten während der Durchleuchtung verzichten.

Unter den vielen Untersuchungen, denen ich beiwohnen konnte, möchte ich nur zwei Gallensteinaufnahmen hervorheben; bei beiden konnte Pfahler die Steinschatten zur Darstellung bringen. Pfahler lässt den Patienten mit untergelegter Platte, Bauchlage einnehmen und die Wirbelsäule ohne Rotation stark nach links abbiegen, wodurch der Abschnitt zwischen letzte Rippe und Crista ilei erweitert wird und exponiert in Atemstillstand wenige Sekunden. Um die überhaupt darstellbaren Gallenkonkremente auf die Platte zu bekommen, halte ich seine Position und die Schnelligkeit der Aufnahme im Atemstillstand für sehr wesentlich. Im übrigen ist aber die Ansicht Pfahlers, sowie der übrigen hervorragenden amerikanischen Röntgenologen über die Darstellbarkeit der Gallensteine im Gegensatz zu den Publikationen Carl Becks, mit der bei uns vorherrschenden absolut identisch. Näheres findet sich in einer demnächst in dieser Zeitschrift erscheinenden kurzen Publikation Pfahlers. Eine dieser Gallensteinaufnahmen sah ich Pfahler mit seiner grossen Influenzmaschine machen, die er auch sonst gelegentlich zu Aufnahmezwecken verwendet.

Auffallend viele und gute Erfolge hat Pfahler ferner in seiner ausserordentlich grossen therapeutischen Praxis aufzuweisen, so vor allem bei Sarkomen (oberflächlichen und Osteosarkomen), tuberkulösem Ulcus, Akne und Epitheliom, von denen er mir eine ganze Serie mit z. B. über vier Jahren zurückliegender Heilung vorstellte. Bei inoperabalen Tumoren bestrahlt er gern und mit zufriedenstellenden Resultaten sofort nach einem möglichst ausgiebigen operativen Eingriff. Pfahler verwendet meist sein Lederfilter und verzichtet nicht auf die üblichen Dosierungsmethoden (Kienböck, Sabouraud-Noiré und das neue Holzknechtsche Instrument). Auch Hochfrequenzströme, statische Elektrizität und Fulguration wendet er vielfach an. Besonders gute Erfolge mit statischen Wellen sah ich bei Arthritis deformans. Zur Fulguration von Warzen, Naevis, Epitheliomen und sonstigen Neubildungen benützt Pfahler eine statische Maschine von 40 Platten und zieht deren Strom wegen der gleichmässigeren, mehr fliessenden Funken dem Betrieb mit dem Induktor vor.

Sehr schön eingerichtet ist auch das Privatinstitut von Dr. Manges. Unter den zahlreichen Platten, die mir Herr Dr. Manges zeigte, gefielen mir besonders seine schönen stereoskopischen Aufnahmen, zu deren Betrachtung, wie in fast allen Instituten der Wheatstonesche Apparat von Snook mit verstellbarer Spiegeleinrichtung verwandt wird. Dr. Manges zeigte und erklärte mir auch seine neue Methode der röntgenologischen Beckenmessung, die er später auf dem Kongress demonstrierte. Das Verfahren beruht auf folgendem Prinzip: Manges macht eine stereoskopische Aufnahme des Beckens, bei der gleichzeitig zwei metallene Tischklammern auf beiden Platten mit zur Darstellung kommen. Dann sucht er bei stereoskopischer Betrachtung die zur Messung in Betracht kommenden korrespondierenden Punkte auf



beiden Platten auf und markiert sie mit Tinte. Danach paust er beide Platten mit den gefundenen Punkten übereinander auf Papier durch, wobei die Schatten der Tischklammern die Lage der Platten angeben. Dieser Pause gibt er dann die ursprüngliche Lage der Platten wieder, indem er die Zeichnung der Klammern mit den Tischklammern selbst in Deckung bringt, adjustiert den Röhrenhalter in der Aufnahmestellung und bestimmt nun mit Hilfe des Mac Kenzie Davidsonschen Kreuzfadenverfahrens die wirkliche Lage der aufzusuchenden Punkte im Raum oberhalb der Tischplatte und misst endlich deren Entfernung voneinander. Die gefundene Entfernung entspricht dem wahren Abstand der fraglichen Beckenpunkte voneinander. Die am Skelett vorgenommenen Messungen waren absolut korrekt. Die Methode scheint mir die erste wirklich brauchbare röntgenologische Beckenmessung zu sein. Sollten die Geburtshelfer ein Bedürfnis hierfür empfinden, welche Ansicht z. B. Herr Dr. Prochownik-Hamburg mir gegenüber des öfteren vertreten hat, so müssten m. E. derartige Messungen vor der eventuellen Gravidität vorgenommen werden.

Von den Krankenhausabteilungen in Philadelphia möchte ich zuerst das Röntgeninstitut des University of Pennsylvania Hospital unter der Leitung von Dr. Pancoast erwähnen. Dasselbe ist in schönen und geräumigen Lokalitäten untergebracht. Zur Verwendung kommt neben dem Induktor in der Hauptsache wieder der Snooksche Transformer, dessen freie Aufstellung im Untersuchungszimmer ohne Schutz gegen den Lärm des Motors mich allerdings stört. Im Gegensatz zu den meisten übrigen klinischen Röntgenabteilungen, die sich mit einem einfachen Bleischirm begnügen, fand ich hier erfreulicherweise die sichere Bleischutzhütte. Erwähnenswert ist an ihr, besonders bei therapeutischen Bestrahlungen, vielleicht der Umstand, dass die eine zu öffnende Längswand direkt einem Zimmerfenster fest angebaut ist, so dass die Unannehmlichkeiten eines längeren Aufenthalts in ihr in Wegfall kommen. Radioskopische Untersuchnngen nimmt Dr. Pancoast nicht vor, dagegen viel Therapie, unter der wieder die Behandlung bei Leukämie und Hodgkinscher Krankheit hervorzuheben wäre. Bei Leukämie bestrahlt Pancoast im Anfang der Kur prinzipiell nur die Knochen, erst später, wenn bereits ein Rückgang der Milz zu beobachten ist, setzt er auch diese den Strahlen aus. Er glaubt durch diese Anordnung bessere Erfolge zu erzielen. Interessant war mir auch die Demonstration des von Snook verbesserten Sweet-Bowenschen Apparates zur genauen Lokalisierung von Stahlsplittern usw. im Auge.

Das Philadelphia Hospital und das Jefferson Medical College Hospital haben beide für die Röntgenabteilungen nur äusserst beschränkte Räumlichkeiten zur Verfügung gestellt, trotzdem das letztere sogar erst ganz neu erbaut ist. Auch Pfahler muss seine jährlich 1500 Aufnahmen im Medico-chirurgical Hospital in einem recht kleinen Raume vornehmen, hat aber einen zweiten grösseren für sein grosses therapeutisches Material zur Verfügung. Eine deutsche Röntgenschwester aus Immelmanns Schule und ein Gehilfe stehen ihm hier zur Seite.

In Philadelphia besuchte ich auch noch die Roentgen Manufacturing Co. unter freundlicher Führung des Herrn Snook. Snook arbeitet augenblicklich an einem neuen Universaltisch, an dem auch eine Einrichtung für stereoskopische Aufnahmen im Stehen und Liegen vorgesehen ist, bei welcher Plattenwechsel und Röhrenverschiebung automatisch vor sich gehen. Ganz praktisch erscheint mir auch, wenigstens für amerikanische Verhältnisse, eine kleine Vorrichtung, welche es gestattet, bei den häufigen Regulierungen den Funken nicht dicht über dem Patienten an der Röhre selbst übergehen zu lassen, sondern am Induktor oder Transformer, durch direkte Umschaltung des + Pols auf einen am Nebenrohr angebrachten Draht. Erwähnen möchte ich noch einen Entwickeltisch, dessen Platte für die Schalen nicht schaukelt, sondern sich seitlich hin und her bewegt, sowie eine von Dr. Caldwell angegebene drehbare und seitlich bewegliche Dunkelzimmerlampe, welche es ermöglicht, das rote Licht vom Auge des Entwickelnden abzuwenden.

In Baltimore besuchte ich das gemeinsam mit dem Orthopäden Dr. Baer geführte



Privatinstitut von 7. Dr. F. H. Baetjer, sowie seine Abteilung im 8. Johns Hopkins Hospital, wo auch ein besonderes Laboratorium für 9. Dr. K. Dunham aus Cincinnati eingerichtet worden war, der hier den Sommer über experimentelle Untersuchungen über das anatomische Substrat der Lungenzeichnung durchgeführt hatte. Ausser den zahlreichen Tierexperimenten und Injektionspräparaten hat Dunham über 150 stereoskopische Lugenaufnahmen mit dazugehörigen ca. 25 Autopsien gemacht. Für die stereoskopische Aufnahme der Lunge bevorzugt er die Röhrenverschiebung in der Richtung der Wirbelsäule, da er hierbei besser um die Rippen herumsehen kann; freilich müssen die Platten bei der Betrachtung dann liegen, was aber nicht stört. Dunham ist der Ansicht, dass an dem Schattenbaum auch die Bronchien, nicht nur die Gefässe beteiligt sind. Da das Ergebnis seiner Studien in den Kongressverhandlungen niedergelegt ist, möchte ich bezüglich der Einzelheiten auf diese, resp. auf das demnächst erscheinende Referat von Herrn Dr. Jaches verweisen.

In Pittsburgh hatte ich Gelegenheit, die Laboratorien von 10. Dr. G. C. Johnston und 11. Dr. Russel Boggs näher kennen zu lernen, Beide Herren arbeiten ausserdem noch in je vier bis fünf Hospitälern, von denen ich nur die Röntgenabteilung im 12. Pittsburgh General Hospital, welche in einem kleinen Kellerraum freilich nur das Allernotdürftigste enthält, besuchte.

Die Privatinstitute sind beide geräumig und reichlich eingerichtet, allerdings beide ohne Vorrichtung für die Radioskopie. Dr. Johnston scheint den Induktor zu bevorzugen, er frequentiert, wie fast alle, das Stereoskop. Als Schutzvorrichtung läuft parallel den Zimmerwänden ein bleigepanzerter Gang, in dem er sich frei bewegen und die Vorgänge im Zimmer durch Fenster und Spiegel beobachten kann. Dr. Johnston demonstrierte mir auch eingehend den Sweetschen Lokalisator für Fremdkörper im Auge. Der kleine Apparat, zu dessen Benutzung auch eine stereoskopische Aufnahme erforderlich ist, ist bedeutend einfacher und billiger als der vorher erwähnte, soll aber, wie mir von verschiedenen Seiten bestätigt wurde, an Genauigkeit für die Praxis vollkommen ausreichen. Das Material an Stahlsplittern im Bulbus, welches mir Dr. Johnston vorführte, ist frappierend gross, erklärt sich aber durch die gewaltige Ausdehnung der weltbekannten Stahlwerke Pittsburghs. Dr. Boggs, als Dermatologe, wendet neben der Röntgenographie der Therapie sein besonderes Interesse zu. Wie bei Dr. Johnston fiel mir auch hier die im Bilde vorgeführte enorme Zahl mit bestem Erfolg behandelter Epitheliome auf. Auch Basedow und Leukämie hat er viel bestrahlt, von letzterer einen bis jetzt fünf Jahre lang wesentlich gebesserten Fall. Bei inoperabelen Karzinomen, z. B. der Brust, empfiehlt Boggs zunächst eine sehr energische Röntgenisierung vor der Operation mit nachfolgender postoperativer Behandlung. In seinem therapeutischen Raum gefiel mir die Abteilung einer Längswand durch bleigedeckte Wände in mehrere Einzelkabinette mit Liegestühlen, die er von seinem, mir allerdings nicht ausreichend geschützt erscheinenden Standpunkt aus, gleichzeitig übersehen kann.

Mein nächster vom röntgenologischen Standpunkt aus zu erwähnender Aufenthalt galt Detroit, wo vom 29. September bis 1. Oktober die elfte Jahresversammlung der American Roentgen Ray Society unter dem Vorsitz von Pfahler tagte.

Der Kongress war von 175 Teilnehmern besucht; es wurden etwa 30 Vorträge mit zum Teil sehr gründlichen Diskussionen, auf die besonderer Wert gelegt wird, erledigt, die Abende waren der Demonstration von interessanten Diapositiven gewidmet. Auf Einzelheiten der zum Teil sehr bemerkenswerten Vorträge möchte ich hier nicht eingehen mit Rücksicht auf das schon erwähnte, in Kürze in dieser Zeitschrift erscheinende Referat von Dr. Jaches. Als nicht sehr vorteilhaft, sei mir gestattet, die Vorschrift zu bemängeln, dass alle Vorträge abgelesen werden müssen. Mit dem Kongress war die übliche, sehr reichlich und gut beschickte Plattenausstellung verbunden, sowie eine schöne Apparate- und Röhrenausstellung amerikanischer Firmen. Auch die Geselligkeit kam nicht zu kurz; hervorheben muss ich eine gemeinsame Automobilfahrt in der herrlichen Umgebung, zu der die gesamten Ärzte Detroits ihre Privatautomobile dem rührigen Komitee freundlichst zur Verfügung gestellt hatten.



In Detroit besuchte ich ferner das Privatinstitut von 13. Dr. P. Hickey, sowie die von demselben Herrn geleitete Röntgenabteilung des 14. Harper Hospital, Dr. Hickey, der früher Spezialarzt für Hals- und Nasenkrankheiten war, hat sein reichhaltiges Röntgeninstrumentarium in geräumigen Lokalitäten untergebracht; der Umstand, dass seine Schalttische in einem zwischen den Untersuchungszimmern liegenden kleinen Raume aufgestellt sind, gewährt ihm absoluten Schutz im Sinne der Bleihütte. Der Snooksche Apparat ist in einem abliegenden Zimmer montiert, so dass das Geräusch des noch nicht wie bei uns meistens schallschwächend umbauten Motors nicht stört. Wie viele der amerikanischen Kollegen verwendet Hickey die Kompressionsblende von Kelley Koett, die der Albers-Schönbergschen Blende noch am ähnlichsten sein dürfte. Unter den zahlreichen Platten, die uns Dr. Hickey zeigte, war mir eine Fraktur des Os peroneum besonders interessant. Radioskopie treibt auch er nicht, wenngleich ich im Harper Hospital auch das Béclèrestativ bemerkte.

Chicago scheint mir für seine enorme Ausdehnung nur wenig grössere Privatinstitute zu besitzen. Herrn Dr. Reichmann traf ich bei meinem Besuche leider nicht an, dagegen konnte ich in dem kleinen, aber gut eingerichteten Laboratorium von 15. Dr. Potter dessen prächtige Schädel- und Nierenaufnahmen bewundern. Hier fand ich auch den Levy-Dorn-Groedelschen Orthodiagraphen. Im 16. North Chicago Hospital besuchte ich den durch seine Wismutpaste in Röntgenkreisen bekannten Chirurgen Dr. Emil Beck, der sich im übrigen mit Röntgenologie nicht beschäftigt. Dr. Beck demonstrierte mir an zahlreichen Fällen (Lungenempyem, Analfistel, Wirbelsäulentuberkulose, Coxitis usw.) seine Injektionstechnik und zeigte mir ein instruktives Plattenmaterial.

Eine gut dotierte und dementsprechend eingerichtete Röntgenabteilung besitzt das prächtige 17. Michael Reese Hospital, dessen Direktor, Herr Dr. Hornsby, mir das zurzeit verwaiste Laboratorium, sowie das raffiniert ausgestattete Krankenhaus in liebenswürdigster Weise selbst zeigte.

Auf meiner Rückreise machte ich zunächst in dem kleinen Städtchen Grand Rapids, Mich., Station, um 18. Dr. Henry Hulst, der neben seiner Tätigkeit als praktischer Arzt mit zu den hervorragendsten amerikanischen Röntgenologen gehört, zu besuchen. Dr. Hulst ist einer der ersten, welche die kurzzeitigen Expositionen eingeführt haben, was wohl auf seiner Vorliebe für Lungenuntersuchungen beruht, und einer der wenigen, die systematische Radioskopie betreiben. In seiner Bibliothek findet sich auch die wichtigste deutsche Röntgenliteratur fast vollständig. Für seine Durchleuchtungen, bei denen er sich der Albers-Schönbergschen Röhrenkiste mit Stuhl, sowie des Haenischschen Trochoskops bedient, bevorzugt er eine gewaltige statische Maschine nach Toepfer-Holtz-System mit 100 Platten, welche ihm neben dem 5 KW. Snookschen Gleichrichter auch kürzeste Expositionen bei Aufnahmen gestattet. Hulst erledigt auch die röntgenologischen Arbeiten im 19. Grand Rapids Tuberculosis Sanatorium, sowie im 20. Butterworth Hospital. Während er in seinem Privatinstitut die Röhre durch Spiegelvorrichtungen beobachtet, findet er im ersteren Hospital im Bleihaus sicheren Schutz.

Wie Dr. Hulst kann auch 21. Dr. A. Holding in Albany die Röntgenologie nur neben seiner Privatpraxis betreiben. Auch er ist einer der Vorkämpfer der vielleicht wieder mehr aufkommenden Radioskopie in Amerika, doch will auch er wie Pfahler nicht auf den Schutz einer sicheren Bleitür bei den Durchleuchtungen verzichten, was ihm, abgesehen von der Entfernung, jeden Eingriff am Patienten unmöglich macht. Eine kompendiöse, selbstverfertigte klapptischähnliche Einrichtung gestattet ihm, das Béclèrestativ für Aufnahmen im Stehen und Liegen bequem zu verwenden. Unter seinen Platten interessierte mich eine komplette, stark dislozierte Längsfraktur des Calcaneus durch Muskelzug. Über einen weiteren und bemerkenswert erscheinenden Fall versprach mir Dr. Holding noch weitere Aufklärung. Es handelt sich um eine Nierenaufnahme mit mehreren sehr grossen dichten Steinschatten. Auf einer fünf Jahre später aufgenommenen Kontrollplatte des inzwischen nicht operierten Patienten sind



die meisten Schatten verschwunden. Ärztlicherseits wurde eine Auflösung der Steine durch Borocitrate of Magnesium angenommen!

Ein besonders schönes und praktisches Laboratorium verspricht das 22. Privatinstitut von Dr. Percy Brown in Boston, dem Sekretär der Americ. R. Ray Society, zu werden, welches sich gerade im Erweiterungsumbau befindet. Auch er stellt stromerzeugende Apparate und Schalttische ausserhalb des Untersuchungszimmers auf. Boston, welches den Sitz des wissenschaftlichen Zentrums Amerikas für sich in Anspruch nimmt, beherbergt in Brown auch einen der wissenschaftlichsten Röntgenologen.

Herr Dr. Brown zeigte mir auch die beiden kleinen Röntgenabteilungen des 23. General Massachusetts Hospital, deren Leiter Dr. Dodd abwesend war. Die eine ist im Flügel der Poliklinik für deren Zwecke bestimmt, während die andere der klinischen Abteilung angehört. Bemerkenswertes sah ich hier nicht.

Uber hervorragend schöne Räumlichkeiten verfügt das im Erdgeschoss des neuen 24. Boston City Hospital befindliche Institut. Seinen Leiter, den schon seit den ersten Jahren in der Röntgenologie rühmlichst bekannten Internisten Dr. Francis Williams, traf ich leider nicht persönlich an. Sein Assistent sowie Dr. Percy Brown ermöglichten mir eine eingehende Besichtigung. Moderne Hilfsapparate sowohl für die Röntgenoskopie wie für Aufnahmen könnten bei der Grösse des Instituts vielleicht noch mehr Berücksichtigung finden. Die Aufnahmen werden von zwei Photographen gemacht. Sehr praktisch erschien mir zur Besichtigung der Platten die Ausnutzung eines langen Ganges, an dessen Fenstern jede der verschiedenen Krankenhausabteilungen seinen eigenen Platz hat. Zur Durchleuchtung benutzt Williams eine enorme Influenzmaschine, welche in einem besonderen, stark geheizten Raum Aufstellung gefunden hat. Der Behandlungsraum bietet in einzelnen gesicherten Abteilungen reichlich Platz für zahlreiche Bestrahlungen. Direkte Dosimetrie wird nicht angewandt. In letzter Zeit soll Dr. Williams dem Radium den Vorzug vor den Röntgenstrahlen geben. Unter den aufgehängten Photographien fallen besonders die schönen Erfolge bei Epitheliomen auf. Ein doppeltes Kartensystem ermöglicht die sofortige Auffindung jeder Platte in dem luxuriös ausgestatteten Archiv.

Die letzten acht Tage meines Aufenthalts in den Vereinigten Saaten galten New York, wo ich die Privatinstitute von 25. Dr. E. W. Caldwell, 26. Dr. L. G. Cole und 27. Dr. L. Jaches besuchte. Einerseits wegen der vielen Sehenswürdigkeiten der interessanten Stadt, andererseits weil das eingehende Studium der genannten Laboratorien, sowie der rege Meinungsaustausch mit deren Leitern meine ganze Zeit in Anspruch nahm, habe ich den Röntgeninstituten der New Yorker Krankenhäuser keinen Besuch abstatten können, kann also über diese mangels eigener Anschauung nicht berichten.

Unter allen Instituten, die ich besucht habe, inklusive der mir bekannten europäischen Laboratorien, steht das Caldwellsche, was Vollkommenheit der Technik anbelangt, an erster Stelle. Derartige Serien wunderbarer occipitofrontaler Kopfaufnahmen, auf denen die Stirnhöhlen mit allen Buchten absolut plastisch hervortreten, derartige Abdominalaufnahmen, auf denen beide Nieren so prächtig zur Darstellung kommen usw., habe ich noch nicht gesehen. Dr. Caldwell, der früher Ingenieur war und dann zwecks Ausübung der praktischen Röntgenologie Medizin studiert hat, hat ausser dem Waite-Bartlettschen Hochspannungsgleichrichter fast alle seine Apparate in eigener Werkstatt selbst angefertigt. Sein technisches Erfindertalent ist bewunderungswürdig. Leider hat er von seinen Ideen bisher fast nichts publiziert. Ein Erweiterungsumbau zwecks neuerlicher Aufnahme von radioskopischen Einrichtungen verursachte etwas Unruhe, verspricht aber noch wesentliche Verbesserungen.

Wie fast alle Amerikaner bewertet Caldwell die Stereoskopie sehr hoch. Sein auf den ersten Blick, weil absichtlich aus Holz konstruiert, etwas plump erscheinendes Universalstativ trägt u. a. für die Stereoskopie gleichzeitig Röhre und Plattenhalter. Ein Druck auf einen einzigen Gummiball nach der ersten Aufnahme genügt, um gleichzeitig die Röhre auf einem



Kreisbogen beliebig weit zu verschieben, sowie die Platten auszuwechseln. Dabei nimmt die exponierte Platte den Platz der zweiten ein, so dass nur eine deckende Bleiplatte erforderlich ist. An demselben Stativ lässt sich auch eine Vorrichtung für stereoskopische Zahnaufnahmen, allerdings wohl nur des Oberkiefers, anbringen. Eine kleine, an einem Rohr befestigte Zelluloidhülse wird in den Mund eingeführt. Durch Zug an einer Schnur verschwindet der erste Film in der Röhre, während der zweite an seine Stelle hervorschiesst. Das hübscheste an dem sonst vielleicht noch etwas zu verbessernden Apparat ist die Montierung der Films, die so ersonnen ist, dass auch nicht eine Spur der Filmränder gedeckt wird.

Während Snook der Meinung ist, dass bei stereoskopischen Aufnahmen die Focus-Haut-Entfernung für alle Körper stets die gleiche (14 inch.) sein und die Röhrenverschiebung immer $6^1/_2$ cm betragen soll, vertritt Caldwell die wohl auch bei uns vorherrschende Ansicht, dass bei gleicher Entfernung die kleineren Körper eine grössere Röhrenverschiebung fordern, oder aber der Röhrenabstand bei grösseren Körpern zunehmen muss.

Ein recht exates Arbeiten für gewöhnliche Aufnahmen erleichtert ferner sein Stativ dadurch, dass stets die Fokus-Platten-Entfernung, jede Röhrenverschiebung oder der Winkel bei Schrägstellungen jederzeit sofort an Skalen abzulesen ist.

Unter den vielen Apparaten möchte ich noch einen erwähnen, der für korrekte Einstellung bei Nasennebenhöhlenuntersuchungen bestimmt ist. Derselbe ermöglicht es, den bei Rückenlage des Patienten eingeklemmten Kopf durch drei verschiedene Schraubengewinde in jeder Ebene genau einzustellen, so dass Projektionsfehler ausgeschlossen erscheinen. Um ein störendes Hineinprojizieren des horizontalen Teiles des Os frontis in die Stirnhöhlen, des Os petrosum in die Highmorrhöhlen, des Processus basilaris des Occiput in die Ethmoidalzellen zu vermeiden, hält Caldwell folgende Einstellung für die beste. Der Normalstrahl geht genau in der Medianebene auf die Glabella und bildet bei 18 inches Fokus-Platten-Entfernung mit einer durch die Schädelbasis (Glabella-meatus acusticus externus) gelegten Ebene einen Winkel von ca. 25°. Er benutzt harte Röhren bei kurzer Exposition, deren Vakuum und Durchleuchtkraft er während der Aufnahme an einem auf die Platte gelegten Bariumschirm beurteilt. Auf weitere Einzelheiten des Apparates hier einzugehen muss ich mir versagen.

Diejenigen Leser, welche Röhren mit Osmoregulierung verwenden, wird eine kleine Vorrichtung interessieren, mit welcher die Regenerierung, ähnlich dem in Frankreich benutzten Gasflämmchen, während der Exposition vom Schutzhaus aus möglich ist. Der kleine Apparat wird dem Ansatz mit dem Palladiumröhrchen aufgesteckt; durch Druck auf einen Gummiball wird ein minutiöses Alkohollämpchen in den Bereich der Palladiumröhre gekippt, die Dämpfe entzünden sich an der Stromzuführung und das Röhrchen wird erhitzt. Lässt man den Gummiball los, so klappt das Lämpchen zurück unter ein Metallplättchen und die Flamme erlischt.

Was mich wundert war, dass Caldwell ein überzeugter Gegner der Rohrblende ist, deren Nutzen er nicht zugibt.

Seit langer Zeit arbeitet Caldwell an der Ausführung und Verbesserung eines Apparates für stereoskopische Röntgenoskopie. Hierbei hat er wohl als der erste die Biantikathodenröhre gebaut. Eine illustrierte Publikation vom 16. November 1901 liegt mir vor.

Dr. Cole arbeitet in seinem schön und geräumig eingerichteten Institut vornehmlich mit dem Waite-Bartlett-Trarsformer. Zwei Untersuchungsräume mit nebenliegenden, strahlensicheren Kammern für die Schalttische stehen ihm zur Verfügung. Er verwendet einen selbstkonstruierten Tisch, der ihm durch Spiegelung die Beobachtung eines Leuchtschirmes vom Schutzhaus aus während der Aufnahme gestattet. Der Tisch ist in den Verhandlungen des neunten Kongresses publiziert. Unter seinen Platten interessierte mich eine Serie von Wirbelsäulen zum Studium des Foramen intervertebrale bei Nervenläsionen, die wahrscheinlich in den „Fortschritten" zur Veröffentlichung kommen wird. Der Analyse seiner schönen Lungenaufnahmen bei beginnender Tuberkulose (publiziert im Juliheft des American Journal of the Medical Sciences 1910) konnte ich nicht immer folgen.

In dem Privatinstitut von Dr. Jaches endlich fühlte ich mich nach Deutschland zurückversetzt. Dr. Jaches, welcher lange in Hamburg gearbeitet hat, hat sich die Einrichtung der Röntgenabteilung im Allgemeinen Krankenhaus St. Georg zum Vorbild genommen. Ausser dem 6 KW. Snook finden sich fast alle dort verwendeten grösseren und kleineren Hilfsapparate vor, dazu der Groedelsche Orthodiagraph. Die Raumverteilung ist sehr geschickt: Zwischen zwei grösseren Räumen für die röntgenoskopischen und röntgenographischen Apparate liegt ein schmälerer, in welchem Induktor und Hochspannungsgleichrichter, sowie ein geräumiges Schutzhaus mit den Schalttischen sich befinden. Alles ist sofort gebrauchsfertig aufgestellt. Die dunkelgrüne Wandbekleidung wirkt wohltuend. Die Haupträume sind durch grosse Schiebetüren von dem Mittelraum zu trennen, so dass sie gleich nacheinander oder auch gleichzeitig benutzt werden können. Die Dunkelkammer ist mit Liebe eingerichtet, eine absolut lichtdichte Ventilation sorgt bei der häufig herrschenden grossen Hitze für gute Luft; die hohe Temperatur im Sommer erfordert auch geräumige gekühlte Plattenspülvorrichtungen. Dr. Jaches scheint mir der erste zu sein, welcher die Röntgenoskopie wieder in New York einführt; einige selbstkonstruierte Schutzvorrichtungen erschienen mir besonders wertvoll. Die deutsche Röntgenliteratur in seiner Bibliothek ist sehr reichhaltig.

Ich habe die angenehmsten Erinnerungen und manche wertvolle Anregung aus der neuen Welt mit heimgenommen und glaube, dass eine immer intensivere Annäherung zwischen deutschen und amerikanischen Röntgenologen beiden nur zum Nutzen und Vorteil gereichen würde.

Correspondenzen.[1])

Bemerkungen zu **„Die isolierte Aufnahme einer Unterkieferhälfte, zugleich ein Beitrag zur Röntgendiagnose der Unterkiefertumoren“** von Dr. G. F. Haenisch.

Ungefähr seit 1906 werden von mir isolierte Aufnahmen einer Unterkieferhälfte gemacht nach einer Technik, die s. Zt. von mir und Herrn Dr. Blumensath ausfindig gemacht wurde. Eine erhebliche Anzahl von Aufnahmen wurden für das zahnärztliche Institut der Universität Breslau gemacht. Ich teile die von mir geübte Technik mit, nicht um einen Prioritätsstreit hervorzurufen, denn es ist ganz zweifellos, dass Herr Dr. Haenisch und ich unabhängig voneinander zu fast dem gleichen Ergebnis gekommen sind, sondern, weil meine Untersuchungsweise von der des Herrn Dr. Haenisch etwas abweicht, diese Abweichung aber gerade bei Zeitaufnahmen für den Patienten angenehm ist. Ich mache die Aufnahme bei geschlossenem Munde. Der Patient wird bei mir im wesentlichen genau so gelagert wie bei Herrn Dr. Haenisch, nur wird der Kopf rückwärts gebeugt, nach der kranken Seite geneigt und leicht gedreht, so dass sich die Wangen- und Kiefergegend der kranken Seite möglichst der Platte anschmiegen. Ich stelle stets den grossen Rahmen der Kompressionsblende schräg durch Verlängerung der Säulen vor dem Gesicht. Der kleine, verschiebliche Rahmen bleibt quer zu dem grossen liegen. Der grosse Stereozylinder 13 cm wird fusswärts gekippt und dicht an der oberen Schulter vorbei abwärts gesenkt. Einstellung auf die Mitte des zu untersuchenden Unterkiefers. Es gelingt auf diese Weise sogar den hinteren Teil der der Platte anliegenden Oberkieferhälfte isoliert darzustellen, für gewöhnlich wird man dies wohl vermeiden, um den Unterkiefer nicht zu verzerren. Die Aufnahmen nach dieser Technik zeigen feinste Strukturzeichnung des Unterkiefers. Dr. Ossig.

Bemerkungen zu der Arbeit von Kaestle **„Kritische Bemerkungen über die durch erhöhte Strahlenabsorption Kontraste bildenden Mittel in der Röntgenologie“** in Bd. XV, pag. 369 dieser Zeitschrift.

In Bd. XV, Heft 6 dieser Zeitschrift hat C. Kaestle eine Mitteilung veröffentlicht, in der er die durch unsere Untersuchungen[2]) erbrachten wichtigen experimentellen und klinischen Beiträge zur Kenntnis der verschiedenen Wirkung der einzelnen Bismutverbindungen nicht näher berücksichtigt, sondern nur einige aus dem Zusammenhang herausgegriffene Sätze einer Kritik unterzieht. So schreibt Kaestle auf S. 370;

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

[2]) Diese Zeitschrift, Bd. XV, Heft 3, S. 150.

„Als Beweis für die Unschädlichkeit des per os verabreichten Bi. carbon. und Bi. oxychlor. führen Schumm und Lorey unter anderem die Tatsache an, dass sie bei Leuten, welche diese Präparate erhalten hatten, nie Methämoglobinämie nachweisen konnten. Diese Untersuchungen beweisen für die Unschädlichkeit der beiden genannten Verbindungen deshalb nichts, weil Methämoglobinämie nach ihrer Verabreichung überhaupt nicht zu erwarten war." Darauf erwidern wir, dass auch wir von vornherein nicht erwartet haben, nach Verabfolgung grosser Dosen von Bism. carbon. eine Methämoglobinämie zu beobachten. Denn wir haben in unserer Abhandlung klar ausgesprochen, dass wir die nach innerlicher Anwendung grosser Dosen von Bismut subnitricum wiederholt beobachtete Methämoglobinämie lediglich als eine Nitritvergiftung auffassen, die ja nach Anwendung von Bism. carbon. nicht wohl zu erwarten ist.

In der Tat haben wir unter acht Fällen, bei denen grosse Dosen von Bism subnitricum angewandt worden war, in drei Fällen Methämoglobinämie beobachtet, während wir bei 110 Fällen, denen grosse Dosen von Bism. carbon. und oxychlorat. gegeben worden waren, in keinem Falle Methämoglobinämie nachweisen konnten. Wir haben diese Tatsache aber durchaus nicht als Beweis für die Ungiftigkeit dieser Bismutverbindungen hingestellt, vielmehr ausdrücklich erwähnt, dass wir auch durch eine genaue klinische Beobachtung nicht die geringste Schädigung der Patienten haben feststellen können.

Ferner haben wir die Tatsache besonders hervorgehoben, dass trotz vieltausendfacher Anwendung des Bism. carbon. und verschärfter Aufmerksamkeit bei der klinischen Beobachtung bisher niemals schädliche Folgen wahrgenommen worden sind, mit alleiniger Ausnahme des bekannten Lipowskischen Falles. In der Deutung dieses Falles müssen wir bei der in unserer Abhandlung ausgesprochenen Vermutung bleiben, denn die klinischen Erscheinungen[1]) stimmen (soweit es aus der kurzen Mitteilung Lipowskis zu ersehen ist) auffallend mit denen überein, die wir bei den nach grossen Dosen von Bism. subnitricum aufgetretenen Nitritvergiftungen mehrfach beobachtet hatten. Dagegen haben die bisher beschriebenen Fälle von Bismutmetallvergiftung, wie wir sie auf S. 156 eingehend besprochen haben, einen ganz anderen Verlauf genommen. Wenn sich nun bei der schon seit Jahren so ausserordentlich ausgedehnten Anwendung des Bism. carbon. für röntgenologische Zwecke bisher bei den Patienten keine nachteiligen Folgen haben entdecken lassen, so ist dies doch eine Tatsache, die mehr Beachtung verdient, als die rein theoretisch konstruierte Möglichkeit einer Vergiftung durch das Bism. carbon.

Ob das Zirkonoxyd bei ebenso häufiger Verwendung, wie das Bism. carbon. auch niemals eine schädliche Wirkung entfalten wird, müssen wir erst abwarten.

Was schliesslich den Preis der beiden Präparate betrifft, so sind die in unserer Abhandlung angegebenen Zahlen nach Ausweis der Rechnungen unserer Krankenhausapotheke richtig. Der Preis für ein Kilo Kontrastin, bezogen von der Polyphosgesellschaft, beträgt für uns 13 Mark, der für ein Kilo Bism. carbonic. hat im letzten Jahre zwischen 17,75 und 20 Mark geschwankt. Da nach Kaestles eigenen Angaben die eineinhalbfache Menge Zirkonoxyd etwa gleichwertige, die doppelte Menge deutlich tiefen Schatten gibt als ein Teil Bism. carbon., so stellt sich bei uns im Gebrauch das Zirkonoxyd jedenfalls nicht billiger als das Bism. carbon.

Hamburg, November 1910 O. Schumm. Dr. A. Lorey.

Anfrage.

Ist es möglich, mit den heute der Röntgentechnik zur Verfügung stehenden Mitteln bei der Trichophytie die Enthaarung und die klinische Heilung zu erzielen, ohne in den meisten Fällen (ca. 90%) eine Radiodermitis zu erhalten?

Genua. Prof. Dr. Victor Maragliano.

Eine Enthaarung des Kopfes, z. B. bei Mikrosporiekindern, erziele ich in den meisten Fällen mittels Hochspannungsgleichrichter, 10 Milliamp., Walter 5, Fokus-Hautabstand 16 cm. Dauer der Bestrahlung 1 Minute. Diese Applikation ergibt 6 x Kienböck. Sollte eine einmalige Bestrahlung den gewünschten Epilationserfolg nicht haben, so wird die Bestrahlung nach Zwischenschaltung der nötigen Karenzzeit wiederholt. Erytheme kommen nicht vor. Albers-Schönberg.

Die Firma Reiniger, Gebbert & Schall A.-G. Berlin-Erlangen hat ihrem Geschäftsbetrieb einen weiteren Geschäftszweig angegliedert und den Generalvertrieb sämtlicher mediko-mechanischen Apparate der Firma Rossel, Schwarz & Co, Wiesbaden übernommen. Wie vielleicht bekannt sein dürfte, handelt es sich bei dieser Firma um die mediko-mechanischen Apparate nach den Originalsystemen Dr. Zander, Stockholm, Dr. Herz, Wien und R. S. C., Wiesbaden.

---

[1]) Mehrere Stunden nach Einnahme des Mittels eingetretener Kollaps und Cyanose.



Bücherbesprechung.

Dr. Alban Köhler (Wiesbaden): **Lexikon der Grenzen des Normalen und der Anfänge des Pathologischen im Röntgenbilde.** Verlag von Lucas Gräfe & Sillem, Hamburg. Preis broschiert 5.50 M., Lwd. 6.50 M.

Das vorzügliche Buch nimmt in der Röntgenliteratur eine besondere Stellung ein. Es ist als Nachschlagewerk gedacht und soll über die Schwierigkeiten des Grenzgebiets, das der Titel nennt, hinweghelfen. Es bietet eine Fülle des Wissenswerten auch für die Erfahreneren und bringt in übersichtlicher Anordnung eine Zusammenstellung vieler in Lesebüchern und Atlanten verstreuter Hinweise und Anmerkungen.

Die Frage, die wohl schon jedem Untersucher bei der Betrachtung mancher Röntgenbilder Kopfzerbrechen gemacht hat, ist eine kleine Abweichung vom Gewöhulichen, eine Knochenkontur oder dergl. noch normal oder schon pathologisch, eine Frage, die beispielsweise bei posttraumatischen Erscheinungen, Unfallbegutachtungen so ungemein wichtig ist, sie findet in dem vorliegenden Buch in der Mehrzahl der Fälle eine Beantwortung. Vorausgeschickt ist ein allgemeiner Teil, der eine Reihe von praktisch wichtigen Tatsachen anführt, so die verschiedene Sichtbarmöglichkeit einzelner Körperbestandteile, das Aussehen des wachsenden Knochens, Veränderungen allgemeiner Natur, z. B. Atrophie. Ferner bringt er interessante Hinweise auf die Ursachen mancher eigenartiger täuschender Plattenerscheinungen und Plattenfehler, kurz Dinge, die nicht allen geläufig sind und dem Erfahreneren die Erinnerung an ähnliches schon Gesehenes zurückrufen.

Im speziellen Teil werden die einzelnen Körperteile lexikographisch abgehandelt. Bei jedem finden wir entwicklungsgeschichtliche Notizen, Bemerkungen über physiologische Verschiedenheiten, die jeweilig vorkommenden Abnormitäten und Varietäten; ausserdem auch technische Ratschläge bei schwieriger darstellbaren Knochenteilen, Hinweise auf schwer erkennbare Frakturen usw. Die Angaben beruhen zum grössten Teil auf eigenen Erfahrungen des Verfassers, was als grosser Vorzug anzusehen ist, anderseits auch unschwer Abweichungen von andern Auffassungen erklärt, dazu gehört z. B. der vom Verfasser als ungemein schwierig dargestellte, selten gelingende Nachweis von Rippenfrakturen, die in unserem Institut einen relativ häufigen Plattenbefund bilden.

Die Behandlung des umfangreichen Stoffs ist kurz, sachlich und doch eingehend. Das Buch wird jedem Nutzen bringen, der es in einem Zweifelsfalle zur Hand nimmt.

Quiring (Hamburg).

Internationale Fachliteratur.

Journalliteratur.

Medizinische Klinik. 1910. Nr. 37.

Willy Katz: **Röntgenaufnahmen auf Bromsilberpapier.** Der Verf. empfiehlt ein von Chroniker angegebenes neues Bromsilberpapier an Stelle von Glasplatten zur Röntgenaufnahme von Frakturen und Luxationen. Die erhaltenen Röntgenbilder ständen an Schärfe und Klarheit des Bildes um nichts hinter den Glasaufnahmen zurück. Es können mehrere Aufnahmen übereinander zu gleicher Zeit angefertigt werden. Die Technik, vor allem die Belichtungszeit ist dieselbe wie bei Schleussnerplatten. Zum Entwickeln des Papiers wurde Rodinal in einer Verdünnung von 5 : 100 benutzt. Durchschnittlich erscheint das Bild in ca. 10 Sekunden, die Entwicklung selbst dauert 2—3 Minuten. Ein grosser Vorzug ist die Billigkeit. Ein Bromsilberpapier 18 : 24 kostet z. B. nur 24 Pf. 24 : 30 = 33 Pf., während die Preise für die entsprechend grossen Schleussnerplatten 33 resp. 110 Pf. betragen. Paul Krause.

Verhandlungen der deutschen Physikalischen Gesellschaft. Bd. 12. S. 613. 1910.

J. Franck: **Über das Vorkommen freier Elektronen in chemisch trägen Gasen bei Atmosphärendruck.** Die Abhandlung enthält sehr bemerkenswerte neue Auffassungen über die Natur der elektrischen Entladung in Gasen. Verf. hat nämlich gefunden, daß die Geschwindigkeit der negativen Ionen im Argon auf mehr als das Hundertfache und im Stickstoff auf das 50—80fache wächst, wenn man aus diesen Gasen die letzten Spuren der sie verunreinigenden Gase — zumal solcher von elektronegativer Beschaffenheit, wie z.B. Sauerstoff, Chlor und Stickoxyd, aber auch von Wasserdampf, entfernt (s. hierzu Latty auch Fortschr. Bd. 15, S. 312). Er nimmt deshalb an, dass die Moleküle dieser letzteren Gasarten eine besonders starke Anziehungskraft auf die Elektronen ausüben, und sie deshalb schnell einfangen und zu negativen Ionen umbilden. In den chemisch neutralen Gasen, wie Argon und Stickstoff sollen dagegen die Elektronen trotz vieler Zusammen-



stösse mit den Molekülen viel länger in freiem Zustande bestehen können. So erklärt es sich dann z. B., dass eine Entladung in den Edelgasen schon bei viel höheren Drucken zustande kommt als z. B. in Luft; denn in ersteren müssen die durch die elektrische Spannung in Bewegung gesetzten Elektronen wegen ihres längeren selbständigen Bestehens auf eine viel grössere Anzahl von Molekülen stossen und deshalb auch eine viel stärkere Ionisierung des Gases hervorrufen als in Gasen mit elektronegativen Molekülen. Auch die vom Referenten gefundene Tatsache, dass gewöhnliche Luft unter dem Einflusse der α-Strahlen des Radiotellurs nur etwa $^1/_4$ so stark leuchtet wie reiner Stickstoff, trotzdem die erstere doch zu etwa $^4/_5$ aus Stickstoff besteht, soll sich dadurch erklären, dass die von den α-Strahlen erzeugten Elektronen von dem Sauerstoff der Luft viel schneller gebunden werden als in reinem Stickstoff. Das Leuchten würde dann auch hier erst indirekt durch die Zusammenstösse der Elektronen mit den Stickstoffmolekülen erfolgen. Eine andere hierher gehörige Erscheinung ist die, dass der Spannungsabfall an der Kathode in reinem Stickstoff und Argon viel geringer ist, als wenn diese Gase mit etwas Sauerstoff oder Wasserstoff verunreinigt sind.

Annales de Chimie et de Physique. Bd. 21. S. 210. 1910.

L. Bruninghaus: **Untersuchungen über die Phosphoreszenz**. Auch Verf. vertritt hier die jetzt wohl allgemein angenommene Ansicht, dass es sich bei den phosphoreszierenden Stoffen um sog. feste Lösungen der eigentlich wirksamen Substanz in einem geeigneten Lösungsmittel handelt. Dabei ist jene Substanz, trotzdem sie in einem guten Phosphor stets nur in sehr geringer Menge vorhanden ist (s. Fortschr. Bd. 11, S. 226), doch derjenige Teil desselben, welcher die wirksame Strahlung (Kathodenstrahlen, Röntgenstrahlen, Lichtstrahlen) absorbiert, während das Lösungsmittel im Gegenteil eine für Lichtstrahlen gut durchlässige Substanz sein muss. Eine Jonisierung der wirksamen Substanz des Phosphors scheint nicht stattzufinden, denn ein Zusammenhang zwischen der Helligkeit des Phosphoreszenzlichtes des Phosphors und seiner elektrischen Leitfähigkeit findet nach des Verf. Messungen nicht statt. Die Tatsache, dass die Stärke des Phosphoreszenzlichtes eines Phosphors bei einem bestimmten Gehalte desselben an wirksamer Substanz am grössten ist, will Verf. dadurch erklären, dass bei stärkerem Gehalte die Absorption dieser Substanz so stark wird, dass dadurch das in ihr erregte Phosphoreszenzlicht grösstenteils verschluckt wird. Dem Referenten erscheint diese Theorie indessen nicht zutreffend; denn es müsste danach doch selbst in den stärksten Konzentrationen von den ganz an der Oberfläche des Phosphors liegenden wirksamen Teilen noch ein nicht unbeträchtliches Phosphoreszenzlicht ausgesandt werden.

Walter (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Aus der III. medizinischen Universitätsklinik (Vorstand: Geheimrat Prof. v. Strümpell) und dem Röntgeninstitut des allgemeinen Krankenhauses (Vorstand: Dozent Dr. Holzknecht) in Wien.

Zur Frage der Hepatoptose und Ptose im allgemeinen im Anschluss an drei Fälle von temporärer, partieller Leberverlagerung[1]).

Von

Dr. **Demetrius Chilaiditi.**

(Hierzu Tafel XIV und XV, Fig. a.)

Im Anschluss an drei Fälle von partieller temporärer Leberverlagerung, mit Interposition von Darm zwischen Leber und Zwerchfellkuppe, will ich zunächst einige bis jetzt noch wenig bekannte radioskopisch festgestellte Erscheinungen wiedergeben und ausführen, welche Konsequenzen die dadurch möglich gewordene Einsicht in die anatomischen Verhältnisse für unsere Vorstellungen über die Ptose der Leber nach sich zieht.

Fall I.

K. O., 31j., Tischler, kam anfangs März 1910 wegen gastrointestinaler Beschwerden auf unsere Klinik. Diese Beschwerden bestehen mit zeitweiligen Remissionen seit drei Jahren und setzten ziemlich allmählich ein. (Appetitlosigkeit, Übelkeit, saures Aufstossen, Schmerzhaftigkeit der Magengegend, besonders nach Fleischnahrung, jedoch keine Steigerung der Schmerzen bei Änderung der Körperlage, keine Krämpfe, zeitweise (meist ein bis zwei Stunden nach dem Essen) Erbrechen, Blut im Erbrochenen oder im Stuhl wurde nicht bemerkt, bei Milchdiät besserte sich allmählich sein Zustand, jedoch niemals ganz

Patient war seit jeher mager, hat aber in den letzten zwei Jahren um 10 kg abgenommen und wog bei Eintritt in die Klinik 41 kg (156 cm gross).

Nach dem objektiven Befunde (unterer Magenpol handbreit unterhalb des Nabels, zu jeder Zeit Plätschergeräusche, bis 20 Stunden lang andauernde Speisenretention, Subazidität, ziemlich selten massiges Erbrechen, im Erbrochenen und Ausgeheberten gegenwärtig kein Blut, keine Anhaltspunkte für Ulcus oder Neoplasma, enteroptotischer Habitus) wurde eine Atonie und Dilatation des Magens, trotz mancher dagegen sprechender Symptome: idiopathischer Natur, angenommen, wobei eine narbige Pylorusstenose nach Ulcus als Ursache der verzögerten Motilität, oder besser eine Kombination von Stenose und Atonie nicht mit Sicherheit auszuschliessen war.

Von seiten der Leber bot Patient bei der ersten Untersuchung in Bezug auf Grösse, Lage, Form und Beweglichkeit normalen Befund.

Anlässlich eines tags darauf zu Vergleichszwecken angefertigten Herzorthodiagrammes zeigte sich folgendes Bild. (Siehe Tafel XIV, Bild I und Skizze 1.)

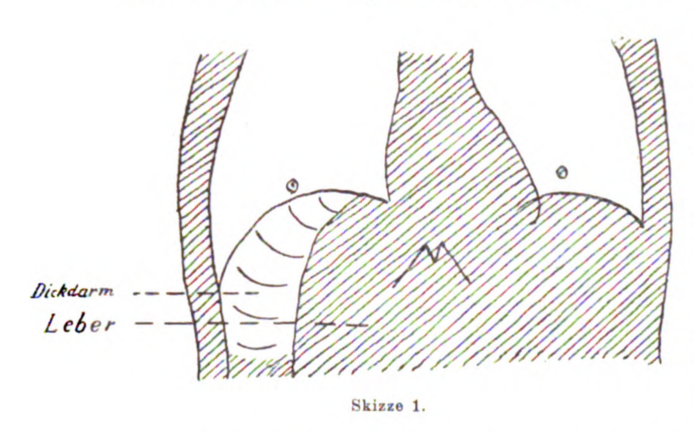
Unter dem rechten Zwerchfell war nicht, wie normalerweise zu erwarten, Leberschatten,

[1]) Ergänzung zu einer am 12. Mai 1910 in der Gesellschaft für innere Medizin gehaltenen Demonstration.



sondern ein lufthaltiges Organ, das an seiner Haustrenzeichnung am Schirme viel deutlicher, als es auf dem Bilde der Fall ist, als Dickdarm zu erkennen war.

Das rechte Zwerchfell, das als bogenförmige Linie sichtbar wird, erscheint auf der Photographie doppelt. Es beruht dies weder auf Niveaudifferenzen am Zwerchfell, noch hat Patient während der 30 Sekunden dauernden Aufnahme geatmet, was auch aus der auf der linken Seite fehlenden Doppelkontur des Herz- und Zwerchfellschattens ersichtlich ist, sondern es hatte sich der gasgeblähte Darm in seinem Füllungszustande und in seiner Lage während der Aufnahme verändert, wodurch auch die Unschärfe des rechten Leberschattenrandes teilweise zu erklären ist.



Skizze 1.

Dieser verläuft in schiefer Richtung median- und aufwärts und vereinigt sich etwa in der Parasternallinie mit dem Zwerchfellschatten.

Teils innerhalb, teils schon ausserhalb des Leberschattens ist ein annähernd horizontal nach rechts verlaufender zwickelförmiger Streifen durch seine stärkere Saturation auf dem Bilde zu erkennen.

Die Gebilde, die ihn bewirken, liegen näher der Bauchwand und dürften sich aus Darmwänden, nicht gasförmigen Darminhalt und Anteilen des Mesenteriums zusammensetzen.

Während der Durchleuchtung blieb das Bild nicht ganz gleich, besonders die Stelle, an welcher sich Zwerchfell- und Leberschatten vereinigten, wanderte während dieser Zeit (10 Min.) um 1—2 cm sowohl nach rechts als nach links.

Die rechte Zwerchfellkuppe reichte bis fast zur Mamillarhöhe, die linke etwa 2 cm tiefer, also ungefähr dem normalen Verhalten entsprechend. Beim In- und Exspirieren machten beide Zwerchfellhälften ausgiebige und etwa gleichgrosse Exkursionen.

Die Perkussion des Abdomens ergab fast überall hellen, verschieden hohen, tympanitischen Schall (der auf der rechten Seite ziemlich unmittelbar in den Lungenschall überging), mit Ausnahme eines etwa handtellergrossen gedämpften Bezirkes abwärts vom Proc. xifoideus, der sich nach links oben von der normalen Herzdämpfung nicht abgrenzen liess; diese Dämpfung zeigte respiratorische Verschieblichkeit, war im Liegen ungefähr im selben Ausmass, wenn auch etwas höher gelegen, vorhanden, doch änderte sie im Verlauf des Tages vielfach ohne bestimmte Gesetzmässigkeit ihre Begrenzung.

Der Leberrand war palpatorisch nicht zu ermitteln.

Es bestand mässiger Meteorismus.

Tags darauf war die Leber an normaler Stelle, weder am Zwerchfellkontur, noch im diffusen Grau des Abdominalschattens war röntgenologisch ein von der Norm abweichendes Verhalten zu konstatieren. Palpatorisch und perkutorisch bot sich derselbe normale Befund wie anlässlich der ersten Untersuchung.

Patient hatte weder am Vortage irgendwelche, von seinen gewöhnlichen abweichende Beschwerden, noch war ihm der Zeitpunkt, während welcher mutmasslich die Reposition vor sich gegangen war, durch ein abnormes Gefühl oder durch irgendeine Schmerzempfindung aufgefallen.

Auch von seiten des Magens war während der Zeit der Leberabdrängung kein abweichendes Verhalten bezüglich Funktion und Beschwerden zu konstatieren. Die an diesem Tage bestehende Obstipation kann mit der Verlagerung nicht sicher in Zusammenhang gebracht werden, da an andern Tagen, während welchen die Abdrängung bestand, normale Stuhlentlehrungen erfolgten.

Einige Tage nachher trat die Leberabdrängung wieder auf, und zwar war diesmal so-

wohl rechts als auch links unter dem Zwerchfell Dickdarm deutlich erkennbar. (S. Tafel XIV, Bild II.)

Die geblähten Dickdarmpartien unter dem linken Zwerchfell (hauptsächlich der flexura coli lienalis angehörend) zeigten sich übrigens öfter und unabhängig von der Verlagerung auf der rechten Seite. Geblähter Dickdarm unter dem linken Zwerchfellgewölbe ist, wie bekannt, ziemlich häufig zu beobachten.

Die Gasblähung des Dickdarms war gering und mithin die Leber nur wenig vom Zwerchfell, und zwar hauptsächlich von der lateralen Hälfte desselben, abgedrängt.

Trotz geringen Meteorismus war die untere Lebergrenze bei gewöhnlicher Perkussion überhaupt nicht nachweisbar, bei tieferem Eindrücken des perkutierten Fingers und nach längerem Verweilen desselben in dieser Stellung, liess sich die Leberdämpfung, die nach abwärts in der Mittellinie bis drei Querfinger oberhalb des Nabels reichte, herausperkutieren. Wegen der Schmerzhaftigkeit dieses Verfahrens wurde von einer genauen Bestimmung der Lebergrenzen auf diese Weise abgesehen.

Auch durch die Palpation war die untere Lebergrenze wegen vorgelagerter Darmschlingen nicht festzustellen.

Nach einigen Stunden waren die Organe wieder an normaler Stelle.

Dieses abnormale Verhalten wiederholte sich in der Folgezeit noch öfters, ohne dass dafür oder für den Repositionsvorgang eine bestimmte äussere Ursache mit Sicherheit verantwortlich gemacht werden konnte, jedoch schien es, als wenn die linke Seitenlage mit etwas erhöhtem Oberkörper und eine gewisse, nicht zu hochgradige Gasfüllung des Dickdarms den Eintritt der Verlagerung begünstige; künstlich konnte dieser Vorgang durch Luftblähung des Dickdarms nicht erzielt werden.

Die rein horizontale Körperlage scheint auf den Eintritt der Verlagerung keinen Einfluss auszuüben; es fiel uns im Gegenteil zweimal auf, dass die Reposition der Leber nach horizontaler Körperlage eingetreten war. Nichtsdestoweniger darf der Einfluss der Körperlage auf den Verdrängungs- und Repositionsmodus nicht überschätzt werden, da auch z. B. nach einem längeren Spaziergang abwechselnd der Übergang von der einen in die andere Lage zu konstatieren war.

Zu erwähnen ist noch, dass die Abdrängung der Leber vom Zwerchfellgewölbe zeitweise sehr geringe Grade erreichte (nur wenig mit Gas gefüllter Darm). Der Perkussionsbefund war hierbei oft ein solcher, dass bei nicht speziell darauf gerichteter Aufmerksamkeit der Zustand uns unbedingt entgangen wäre.

Eine bestimmte Veränderung der Lage, Form und Grösse des Magens während der Zeit der Leberabdrängung, die auf letztere hätte zurückgeführt werden können, wurde in der Folgezeit auch mittels wiederholter Durchleuchtung bei wismutgefülltem Magen nicht konstatiert.

Die Austreibungszeit des Wismutbreies noch während der Verlagerung zu bestimmen, war nicht möglich, da die Leber an die normale Stelle rückte, bevor noch der Magen die Wismutmassen vollkommen entleert hatte. Der Magen war das erstemal nach 14 Stunden wismutfrei (dabei bestand ungefähr zehn Stunden lang die Leberabdrängung), das zweite Mal waren (bei normaler Lage der Leber) noch nach 16 Stunden geringe Wismutreste im Magen zu sehen. Die Austreibszeit während des abnormalen Zustandes war also diesmal eine kürzere als während des normalen Zustandes. Wenn daher auch, trotzdem die Vorbedingungen beide Male möglichst gleiche waren, die hier gewonnenen Resultate nur mit der nötigen Vorsicht beurteilt werden dürfen, so ist jedenfalls eine Verzögerung der Austreibszeit während der Verlagerung nicht anzunehmen.

Der sonstige Magenbefund: Längsgedehnter (unterer Pol vier Querfinger unter Nabel) etwas quergedehnter Magen, trotz normaler, sogar ziemlich kräftiger Peristaltik stark verzögerte Austreibszeit, dabei keine Anhaltspunkte für raumbeengende Neubildung spräche eher für Pylorusstenose nach ulcus.

Die Abdrängung der Leber erreichte, wie erwähnt, bei den einzelnen Untersuchungen



verschiedene Grade, aber niemals war sie weiter als etwa handbreit vom lateralen Zwerchfellrand entfernt und reichte medianwärts höchstens bis etwa an die Parasternallinie, so dass, wenn auch unter dem linken Zwerchfell der geblähte Dickdarm sichtbar wurde, die Leber doch noch etwa drei bis vier Querfinger breit mit dem Zwerchfell in Zusammenhang blieb. (Wegen des Wirbelsäulenschattens waren genauere Masse nicht möglich. Ebenso war der Winkel, unter welchem Leberrand und rechte Zwerchfellkuppe sich aneinander legten, zu verschiedenen Zeiten verschieden gross, und es war bei Veränderungen in der Gestaltung dieser Gebilde deutlich zu ersehen, dass das Lebergewebe immer bedeutend mehr nachgab als die Zwerchfellkuppe.

Bei annähernd frontaler Durchleuchtung konnte man in einer bestimmten Neigungsstellung zeitweilig erkennen, dass der geblähte Dickdarm zwar fast ganz nach rückwärts reiche, aber in toto der Bauchwand doch näher liege, was ausserdem bei der Ansicht von rückwärts auch durch die scheinbare Vergrösserung und die grössere Verschiebung der Gewebe bei Verschiebung der Röhre zutage trat.

Die Zeit, während welcher die Leber abgedrängt bleibt, sckwankt in grossen Grenzen, ist aber oft sehr kurz, einmal war innerhalb von etwa 20 Minuten ein zweimaliger Lagerwechsel zu konstatieren, und zwar; normale Lage der Leber, Abdrängung derselben, wenn auch nicht hohen Grades, und wieder Reposition. Auch der perkutorische und palpatorische Befund sprach, trotz der Schnelligkeit der Veränderung, dafür, dass bei dieser Reposition der Dickdarm vollkommen heruntergerückt war und nicht etwa noch vor der Leber, also zwischen Leber und lateraler oder vorderer Bauchwand lag.

Wie schon berichtet, geht diese Verlagerung ohne Schmerzen einher; einmal klagte Patient über Spannungsgefühl im Bauche und Kreuzschmerzen, wobei auch die Abdrängung sichtbar war; es scheint jedoch, dass die Beschwerden nur durch den hochgradigen allgemeinen Meteorismus bedingt waren, denn bei Abnahme desselben hörten die Beschwerden auf, obwohl die Verlagerung noch einige Stunden lang etwa in gleichem Ausmasse wie früher nachweisbar war. Ein andermal wurde die Luftblähung des überlagernden Darmes per anum schmerzhaft empfunden, wobei allerdings die Verlagerung einen höheren Grad als gewöhnlich erreichte.

Auch den Moment des Eintritts der Abdrängung und den der Reposition scheint Patient nicht zu empfinden, wenigstens konnte er niemals bestimmte diesbezügliche Angaben machen.

Betreffs des nur zeitweiligen Eintrittes dieses Zustandes könnte man nun einwenden, dass der Dickdarm vielleicht ständig zwischen Leber und Zwerchfell verläuft, dass er aber nicht nachgewiesen werden könne, wenn er nicht mit Gasen gebläht sei. (S. darüber auch S. 201.)

Dass ein keine Gase enthaltender Darmteil nicht nur vor, sondern auch oberhalb der Leber im Röntgenbild nicht sichtbar werden kann, ist ja möglich, obwohl dieser letztere Zustand an gewissen Symptomen, z. B. an Unebenheiten des Zwerchfellschattens doch wahrscheinlich oft zu erkennen wäre.

Dass aber bei diesem Patienten das Kolon, respektive Teile desselben nicht etwa dauernd oberhalb der Leber verlaufen, wurde durch folgende Tatsachen erwiesen:

1. War entsprechende Zeit nach Einnahme einer Wismutmahlzeit der Dickdarm mit seinen beiden Flexuren in der unteren Bauchhälfte sichtbar, die Leber war damals reponiert. Das Kolon transversum reichte mit seinem untersten Anteil bis fast an die Symphyse, die Flexura hepatica des kontinuierlich gefüllten Kolon war 1—2 Querfinger unterhalb, die Flexura lienalis etwa in der Nabelhöhe.

Zweitens gelang einmal während der Durchleuchtung in liegender Stellung die Reposition der Leber, wobei durch einen etwa drei Minuten langen massierenden Druck in der Nabelgegend der Darm anfangs sehr langsam, später schnell, ruckweise an der lateralen Seite herabglitt, wobei der jeweilige Rest der Dickdarmschlinge immer eine der ursprünglichen ähnliche, aber zunehmend kleinere, dreieckige, mit dem spitzen Winkel am Zwerchfellabhang herabrückende Formation aufwies.



Auf Befragen des Patienten, ob er dabei abgesehen vom äusseren Druck etwas Besonderes gespürt habe, sagte er, „es hat im Bauche ein bisschen gekollert.“

Durch Einlauf von 400 cm^3 Wismutaufschwemmung per anum konnte festgestellt werden, dass die Dickdarmpartien wirklich herabgerückt waren, und nicht etwa nur ihr Gasgehalt ausgetrieben, sie selbst aber komprimiert noch oberhalb der Leber sich befinden.

Der Patient, der sich wegen seines Magenleidens zu einer Operation nicht entschliessen konnte (für eine Operation der Verlagerung, einer etwaigen Hepatofixation, bestand wegen der Symptomlosigkeit des Zustandes von vornherein keine Indokation), nahm im weiteren Verlaufe seines Aufenthaltes auf der Klinik, bei symptomatischer Behandlung und entsprechender Diät um 5 kg zu. Konform mit der Gewichtszunahme schien diese Verlagerung etwas seltener aufzutreten.

Jetzt geht Patient schon seit mehreren Monaten seiner gewohnten Beschäftigung als Tischler nach und kommt nur zeitweilig zur Untersuchung in unsere Ambulanz; durch entsprechende Ernährung hat er, bis jetzt wenigstens, von seiten des Magens nur geringe Beschwerden; die Verlagerung, die zeitweise besteht, scheint nach wie vor subjektiv nicht empfunden zu werden.

Fall II.

Der zweite Fall stammt aus der II. medizinischen Klinik und wurde mir von Herrn Hofrat von Neusser in liebenswürdiger Weise überlassen. Hierfür erlaube ich mir Herrn Hofrat von Neusser, sowie Herrn Assistenten Dr. Fleckseder für die bereitwillige Unterstützung meinen Dank auszusprechen.

J. W., 37 J., Taglöhner. Eintritt in die Klinik April 1909. War von Jugend auf mager, hat aber in den letzten 3—4 Jahren um fast 20 kg abgenommen und wog bei Eintritt in die Klinik 56 kg (Grösse 185 cm). Patient leidet seit mehr als 20 Jahren an Magenbeschwerden; damals begannen dieselben ziemlich unvermittelt angeblich nach einem Diätfehler mit Appetitlosigkeit, baldiges Sättigungsgefühl, besonders nach Fleischspeisen, Sodbrennen, seltener: Übelkeit; Erbrechen nur durch Reizung des Rachens mit dem Finger auslösbar, aber dann ausgiebig, angeblich schon damals 1—2 Liter In den erbrochenen Massen oft 2—3 Tage alte Speisereste, kein Blut; nach dem Erbrechen meist wesentliche Erleichterung, oft hartnäckige Obstipation. Auffällig war damals ein dumpfer Schmerz etwa in der Nabelgegend, der gegen beide Flanken ausstrahlte, keinen krampfartigen Charakter zeigte und durch Veränderung der Körperlage nicht zu beeinflussen war; dieser war scheinbar von der Nahrungsaufnahme unabhängig, hielt mehrere Minuten bis zu einer Stunde an, um dann für mehrere Stunden wieder mit allmählich immer länger werdenden Intervallen zu sistieren. Bei Bettruhe und Milchdiät besserte sich damals bald sein Zustand, doch war diese Besserung nicht von langer Dauer; „bei jedem verdorbenen Magen“, „bei jeder Verkühlung“ traten obige Beschwerden wieder auf. Die obenerwähnten Schmerzen in der Nabelgegend nahmen in der Folgezeit allmählich an Intensität ab und sind in den letzten zehn Jahren fast ganz geschwunden. Der konsultierende Arzt soll schon zu Beginn des Leidens eine Magenerweiterung diagnostiziert haben. Trotz seines labilen Zustandes konnte Patient meist seiner Beschäftigung als Taglöhner nachgehen. In der letzten Zeit aber war er wegen grosser Schwäche meist bettlägerig, wegen der Intoleranz seines Magens und der starken Abmagerung sucht Patient die Klinik auf. Aus dem Status präsens sei folgendes erwähnt: Magerer Patient mit schlaffer, welker Haut. Unterbauch über dem Niveau des Thorax mit seitlich ausladenden Flanken. Lungengrenzen vorn VII. Rippe, in der Mamillarlinie, rückwärts über handbreit unter dem Angulus scapulae, respirat, mässig verschieblich (vorwiegend kostaler Atmungstypus).

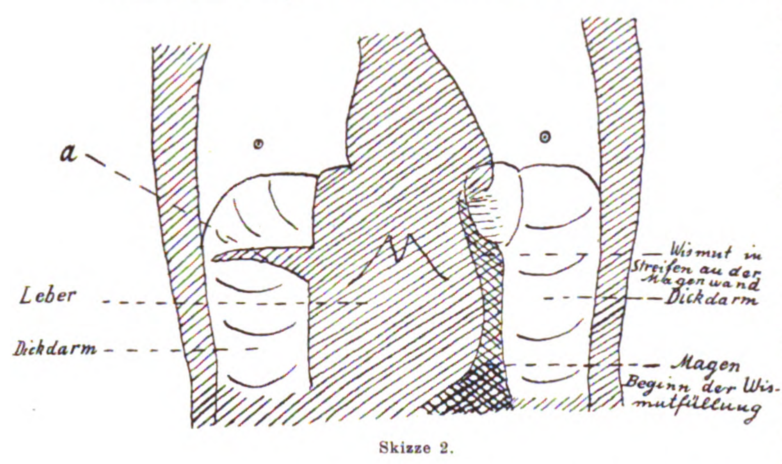
Von seiten der Leber in Bezug auf Lage, Grösse, Form, ergibt sich ausser dem geringgradigen Tiefstand, der mit Tiefstand des Zwerchfells einhergeht, normaler Befund. Der Magen reicht in horizontaler Lage etwa handbreit unterhalb des Nabels, Plätschergeräusch fast fortwährend, auch stundenlang nach der Nahrungsaufnahme vorhanden. — Im ausgeheberten Mageninhalt finden sich tagelang retinierte Speisereste, reichlich Sarcine, kein Blut, geringe Subacidität, Spuren von Milchsäure, keine Milchsäurebazillen.

Übereinstimmend mit dem Röntgenbefunde (s. später) wurde die Diagnose: hochgradige Ptose, Atonie und Dilatation des Magens (nach Ulcus?), verbunden mit allgemeiner Enteroptose gestellt.

Anlässlich der radiologischen Magenuntersuchung (Röntgeninstitut von Doz. Dr. Holzknecht) zeigte sich folgendes Bild (S. Tafel XIV, Bild III und Skizze 2[1])).

Die Leber erscheint handbreit von der lateralen Partie des rechten Zwerchfells und der lateralen Thoraxwand abgedrängt; diese Abdrängung reicht bis zur rechten Parasternallinie hin, wo Zwerchfell- und Leberschatten etwa in einem Winkel von 80° ineinander übergehen.

Die über dem Darme befindliche Zwerchfellpartie ist etwas stärker als normal kranialwärts ausgebaucht, an der Vereinigungsstelle mit dem Leberschatten zeigt das Zwerchfell eine leichte Knickung. Auch unter dem linken Zwerchfell fast in der ganzen Ausdehnung desselben ist stark geblähter, an seiner Haustrazeichnung deutlich als solcher erkennbarer Dickdarm zu sehen, der den linken Leberlappen und den kardialen Anteil des Magens nach abwärts und nach rechts drängt.



Skizze 2.

Sowohl rechte als linke Zwerchfellkuppe stehen etwa einen Querfinger unterhalb der Mamillenhöhe und zeigen wegen des schon oben erwähnten vorwiegend kostalen Atmungstypus scheinbar nur mässige Verschiebung. (Patient zieht bei Beginn des Inspiriums den Bauch stark ein.)

Zwischen den gashaltigen Darmpartien zu beiden Seiten und von diesem ziemlich scharf abgegrenzt, sieht man den Leberschatten, dessen grösste (orthodiagraphisch gemessene) Breite in der Höhe zwischen Proc. xifoideus und Nabel nur 16 cm beträgt. Nach oben und links zu geht er in den normalen Herzschatten über.

Von dem diffusen Grau der Leber lässt sich links der verlagerte kardiale Anteil des Magens infolge der noch teilweise an der Wand haftenden Wismutmenge differenzieren. Die unter dem rechten Zwerchfelle sichtbaren Darmpartien zeigen zeitweise geringe Peristaltik, die aber immerhin genügt, um den Grad der Abdrängung etwas zu verändern, besonders aber den Vereinigungspunkt des Leber- und Zwerchfellschattens nach rechts oder links zu verschieben. Auf der linken Seite befindet sich der Dickdarm scheinbar in vollkommener Ruhe.

Trotz der Peristaltik, die man am Dickdarm nicht zu sehen gewohnt ist, war die betreffende Darmpartie wegen ihrer Zeichnung und Form, sowie nach dem Gesamteindruck als Dickdarm anzusprechen, worauf weiter unten noch zurückgekommen wird.

Vom rechten bogenförmig nach abwärts verlaufenden Leberrande zieht schief lateralwärts und etwas nach oben bis an die laterale Thoraxwand ein gut fingerdicker, nach der Peripherie zu schmaler werdender Schatten (a, in der Skizze 2), der eine geringere Dichte als das Lebergewebe hat, und dessen Begrenzung gegen das lufthaltige Gewebe, besonders nach unten zu ziemlich scharf ist.

Bei Verschiebung der Röhre ist zu erkennen, dass dieser Streifen sich aus mehreren schattengebenden Gebilden zusammensetzt; es entsteht dadurch also ein breiterer Schatten, der natürlich nunmehr viel heller wird. Im Verlaufe der fünf Minuten dauernden Untersuchung bleibt er aber unverändert bestehen. Die Deutung dieses Schattens soll weiter unten besprochen werden.

Der untere Pol des quer- und stark längsgedehnten Magens reicht fast bis an die Symphyse heran, das Antrum pylori reicht über die Mittellinie hinaus und liegt etwas unter

[1]) Diese Platte wurde in der k. k. Gesellschaft der Ärzte am 29. April 1900 von Herrn Ass. Dr. Haudek demonstriert.

Nabelhöhe, eine Verzerrung des Magens durch die verlagerten Darmpartien ist nicht zu erbringen. Wismut blieb, wie gleich vorweggenommen werden soll, 96 Stunden lang im Magen nachweisbar; normale Peristaltik, kein Anhaltspunkt für einen raumbeengenden Tumor.

Bei Untersuchung in verschiedenen Körperlagen blieb das Bild der Verlagerung ziemlich unverändert, bei der ventrodorsalen Durchleuchtungsrichtung war festzustellen, dass der horizontale, von der Leber abgehende Schatten dem Rücken etwas näher liege als der Bauchwand. Bei stark vertieftem Inspirium rückt er ebenfalls nach abwärts, und zwar mit seiner medialen, der Leber zugekehrten Partie stärker. Es vergrössert sich hierbei allenthalben der Breitendurchmesser, also der Durchmesser in vertikaler Richtung, um etwa 1 cm, die Schattendichtigkeit nimmt hierbei stark ab.

Der Perkussionsbefund deckte sich so ziemlich mit dem Befunde, der nach den im Röntgenbild sichtbaren Veränderungen zu erwarten war.

In der Mamillarlinie ging der helle volle Lungenschall zwischen V. und VI. Interkostalraum allmählich in Tympanismus über, der aber nicht den hellen Beiklang hatte, wie man ihn sonst über Därmen oder über dem Traubeschen Raum zu finden gewohnt ist, sondern mehr dem tiefen Schachteltone glich, den man z. B. manchesmal bei Perkussion relaxierten Lungengewebes hören kann.

Dieselben Verhältnisse zeigten sich in der vorderen und hinteren Axillarlinie von der achten, bez. neunten Rippe abwärts, in der Skapularlinie von einer fast handbreit unterhalb des Ang. scapulae befindlichen Linie an.

Auf der linken Seite bot sich ein ähnlicher Befund, der Tympanismus war links deutlich ausgesprochen (kein Schachtelton wie rechts), die respiratorische Verschieblichkeit beiderseits gering.

Die normale Herzdämpfung setzte sich nach rechts abwärts in einen Dämpfungsbezirk fort, der sich etwa in eckiger Glockenform von der Spitze in der Gegend des Processus xifoideus aus nach abwärts erstreckte. Die Basis reichte von der rechten Mamillarlinie in Nabelhöhe bis ein oder zwei Querfinger ausserhalb der linken Parasternallinie fast an den Rippenbogen. Die rechte Dämpfungsgrenze, die in einen leichten nach aussen konvexen Bogen schief nach abwärts zieht, ist gegen den tympanitischen Schall rechts davon scharf abgegrenzt, während links und unten Leber- und Darmschall allmählich ineinander übergehen. Die Dämpfung über der Leber ist fast überall gleichmässig, und nirgends darüber tympanitischer Beiklang vorhanden; der Nachweis eines lufthaltigen, quer über die Leber hinwegziehenden Darmteils (Kolon transversum) ist also nicht zu erbringen.

Palpatorisch ist der Leberrand nicht sicher feststellbar.

Patient hat von diesem Zustande keine Schmerzen, keine vom gewöhnlichen Typus abweichende Beschwerden oder Funktionsstörungen.

Bei der tags darauf vorgenommenen Untersuchung war die Leber an normaler Stelle[1]), die rechte, normal konturierte Zwerchfellkuppe stand in der Mamillarlinie in der Höhe der V. Rippe, die linke etwas tiefer. Der kaudale Pol des Magens war wieder ein Querfinger oberhalb der Symphyse sichtbar und zeigte ungefähr dieselbe Querdehnung wie am Vortage, soweit man dies an der noch ziemlich reichlich im Magen vorhandenen Wismutmenge erkennen konnte. Das Antrumpylori war ungefähr an derselben Stelle sichtbar zu machen, wie während der Verlagerung; sehr geringe nur auf Massage deutlich erkennbare Peristaltik.

Fast handbreit oberhalb der unteren Magenkurvatur war der tiefste Pol des nicht ganz mit Wismut gefüllten, nunmehr kontrahierten, fast keine Gase enthaltenen Dickdarms mit seinen beiden in annähernd normaler Höhe befindlichen Flexuren sichtbar.

[1]) Der hier folgende Befund ist genau nicht an diesem Tage, sondern etwa zwei Wochen später unter ganz gleichen Bedingungen (reponierte Leber, Wismutfüllung des Dickdarms und teilweise noch des Magens nach etwa dreissig Stunden vorher verabreichter Riederscher Mahlzeit) erhoben worden. Um Wiederholungen zu vermeiden, wurde er hier eingefügt.



Die Leber bot perkutorisch normalen Befund; der von der Flexura koli hepatica etwa 1—2 Querfinger entfernte untere Leberrand trat bei tiefem Inspirium etwas unter dem Rippenbogen hervor, war weich und ziemlich stumpfkantig. Eine Verschieblichkeit und Beweglichkeit der Leber im Sinne Glénards konnte in mässigem Grade konstatiert werden.

Patient hatte den Übergang in den normalen Zustand nicht empfunden, konnte wenigstens auf unsere diesbezüglichen Fragen keine dafür verwendbaren Angaben machen.

Anlässlich einer Untersuchung, die einige Tage später vorgenommen wurde, zeigte sich wieder in geringerem Grade obenerwähnte Leberabdrängung, ohne dass dafür, ebenso wie für die Reposition vor einigen Tagen eine sichere Ursache angenommen werden könnte, der Zustand ging nach wie vor ohne spezielle Beschwerden von seiten des Digestionstraktes einher. Dieses Spiel wiederholte sich in der Folgezeit noch öfters, wobei zu bemerken ist, dass die anormale Lage viel häufiger angetroffen wurde, wie die normale. Die Leberabdrängung war hierbei durchaus nicht immer so hochgradig, wie sie auf den Photographien (S. Tafel XIV, Bild III, IV, V) sichtbar ist und besonders frühmorgens der Darm oft nur in Form eines ziemlich schmalen, lateral gelegenen, lufthaltigen Zwickels zu sehen. Die perkutorischen Verhältnisse veränderten sich dementsprechend, waren aber oft so wenig charakteristisch, dass daraus absolut nicht auf eine Verlagerung hätte geschlossen werden können. Mittels leichter Palpation war manchmal, z. B. bei geringer Gasblähung der untere Leberrand in der Nabelgegend als weiche, plumpe Masse zu tasten. Eine artefizielle Reposition der Leber durch Einnahme bestimmter Körperlagen und durch gleichzeitige manuelle Unterstützung konnte nicht erzielt werden.

Der Darm unter dem rechten Zwerchfell zeigt sehr häufig deutliche Peristaltik, durch die wieder das momentane Bild verändert wird.

Die Photographien (s. B. IV u. V) zeigen zwei Aufnahmen, die in einem Intervalle von drei Minuten gewonnen wurden. Expositionszeit $^{6}/_{10}$ Sek., Gehlerfolie. Man sieht daran die durch die Peristaltik in dieser kurzen Zeit gesetzten Veränderungen, unter anderem fällt dabei auf, dass die Vereinigungsstelle des Leber- und rechten Zwerchfellschattens im zweiten Bilde weiter medianwärts gerückt ist.

Der auf dem Bild III vom rechten Leberrand zur lateralen Thoraxwand ziehende horizontale Streifen ist in der ursprünglichen Form an diesen Bildern nicht mehr zu sehen.

Auf dem Bilde IV zieht 12—13 cm unter der Zwerchfellkuppe vom rechten Leberrand an die laterale Thoraxwand eine 2—3 Querfingerbreite, lateralwärts schmäler werdende, schattengebende Zone, die fast die Dichtigkeit des Leberschattens erreicht; sie hat eine vollkommen horizontal verlaufende, scharf abschneidende obere Begrenzung; bei Neigung des Patienten bleibt sie annähernd horizontal, so dass daraus auf Flüssigkeit im Darme geschlossen werden konnte; auf dem Bilde V, dass wie erwähnt, drei Minuten später aufgenommen wurde, besteht dieser Schatten nicht mehr, dagegen ist weiter oben, als auf dem Bilde IV, ein diffuser, unscharf begrenzter, fleckiger Schatten zu sehen, der nicht die Dichte des Leberschattens erreicht (Kot?). Im rechten unteren Bauchquadranten sind mehrere an der horizontal verlaufenden oberen Begrenzung erkennbare Flüssigkeitsniveaux zu erkennen (flüssiger Kot in den atonischen Därmen).

Die Peristaltik, auf welche diese nach den beiden Bildern erkennbaren Veränderungen zurückzuführen sind, war manchmal sehr gering, ja gleich null, manchmal wieder ziemlich kräftig (ohne jedoch vom Patienten schmerzhaft empfunden zu werden).

Diese zeitweilige Peristaltik könnte vielleicht die Meinung erwecken, dass die unter dem rechten Zwerchfelle sichtbaren Partien trotz des sonst für Dickdarm sprechenden Befundes Dünndarmschlingen angehören. Normaliter tritt nämlich nach Holzknecht die Dickdarmperistaltik in stundenlangen Zwischenräumen auf und dauert nur wenige Sekunden, während in unserem Falle häufig eine fast beständige wurmförmige Form- und Lageveränderung der gasgefüllten Räume zu beobachten war.

Zur Erklärung dieser dem normalen Dickdarm nicht zukommenden Peristaltik kann hier schon die Gasblähung nach Art einer solchen bei Flatulenzkolik herangezogen werden, es kann aber auch eine Motilitätsstörung durch Darmknickung oder durch irgendein anderes aus



der Lageanomalie entsprungenes Hindernis wie bei einer Dickdarmstenose die Ursache dafür abgeben, ganz gleichgültig, ob hier der Dickdarm in seinem Verlaufe im rechten Hyperchondrium sich abknickt, oder zwischen Leber und Zwerchfell, beziehungsweise Bauchwand komprimiert wird. Es findet so die Dickdarmperistaltik ungezwungen ihre Erklärung, ohne dass man dabei zu der Annahme genötigt werde, es hätte sich neben dem Kolon auch Dünndarmschlingen eingeschoben, auf die dann diese Peristaltik zurückzuführen wäre.

Zur vollkommenen Sicherstellung wurde ausserdem am 12./V. eine Luftblähung per anum vorgenommen; diese ergab zunächst im Röntgenbilde eine starke Blähung des Kolon descendens bis ins linke Hypochondrium hinauf, später füllte sich oberhalb der Leber auch das Kolon ascendens, von der Flexura dextra abwärts, und zwar hochgradig.

Die Leber, die vor der Gasblähung durch eine spaltförmige Gasblase vom lateralen Zwerchfellrand getrennt war, wird nun bis fast zur Mittellinie abgedrängt, so dass unter der rechten Zwerchfellkuppe nur kolossal geblähtes Kolon liegt. Der Verlauf des Kolon transversum konnte durch die Luftblähung nicht deutlich sichtbar gemacht werden, doch sprach der fehlende Tympanismus über der Leberdämpfung, und einige durch Luftgehalt sich von der Leber abhebenden Partien unterhalb derselben, dass der Dickdarm unter dem rechten Zwerchfelle mit einem Winkel von annähernd 180° wieder nach abwärts, am unteren Rand der Leber vorbeiziehe, dann wieder nach aufwärts ins linke Hypochondrium steige; die Annahme, dass das Kolon transversum vor der Leber vorbeiziehe und trotz der kolossalen Blähung zwischen Leber und Zwerchfell komprimiert, daher nicht nachgewiesen werde, ist nicht sehr wahrscheinlich, ist aber mit Sicherheit nicht auszuschliessen.

Der einige Tage später angestellte Versuch, das Kolon transversum (wieder bei bestehender Leberabdrängung) durch Wismuteinlauf per anum sichtbar zu machen, misslang. Es stellte sich hierbei folgender Nebenbefund heraus (S. Tafel XIV, Bild VI).

Oberhalb der mit Wismut gefüllten Partie des Rektums war eine horizontal verlaufende, mit Wismutflüssigkeit gefüllte Partie sichtbar, welche ein ähnliches Bild darbot, wie man es bei schlaffen nur teilweise mit Flüssigkeit gefüllten Magen oft sehen kann. Die genauere Untersuchung, vor allem aber die Einführung einer Wismutaufschwemmung per os überzeugte uns aber, dass der diesmal weniger tief stehende Magen noch einige Querfinger oberhalb der erwähnten Partie verlief und diese als das stark erweiterte, atonische untere Ende des Kolon sigmoideum angesprochen werden musste. Der Übergang des Kolon sigmoideum in das Rektum war bei der Durchleuchtung an der partiellen Wismutfüllung zu erkennen, ist aber durch die zu weit vorgeschobene Blende nicht mehr sichtbar. Dass diese Partie dem Kolon transversum angehöre, ist daher nicht anzunehmen; abgesehen von dem Umstand, dass nicht einmal Spuren von Wismut im stark geblähten, wieder knapp unterhalb des Zwerchfells verlaufenden Kolon descendens und an der Flexura lienalis nachzuweisen waren. Die ganze Wismutflüssigkeit (600 cm) reichte eben kaum aus, um die stark gedehnten atonischen untersten Partien des Darms zu füllen.

Von der Einführung weiterer Wismutsmengen per anum musste aus äusseren Gründen Abstand genommen werden.

Patient, der sich zu einer Operation am Magen (Gastroenterostomie) nicht entschliessen konnte, — da die Leberabdrängung ebensowenig wie beim Falle I Beschwerden verursacht und die Funktion der verlagerten Organe nicht zu beeinträchtigen scheint, besteht bezüglich der Hepatoptose keine Indikation zu einem operativen Eingriff, — erholte sich während seines zweimonatlichen Aufenthaltes auf der Klinik zusehends.

Unter der Behandlung (Magenspülungen, entsprechende Diät, durch lange Zeit hindurch täglich verabreichte Atropininjektionen à 1 mg, durch welche die Darmatonie zum Teile erklärt werden könnte), nahm Patient in diesen Monaten um 6 kg zu, die Magenbeschwerden nahmen ab; die Leberabdrängung aber bestand nach wie vor, eine häufiger auftretende Reposition derselben war hierbei nicht zu bemerken.



Fall III.

Fall III. (Diese Patientin hatte ich vor drei Jahren auf unserer Klinik (damals unter Hofrat von Schrötter) bei Dr. Weinberger zu beobachten Gelegenheit. Die Publikation (Weinberger II) erfolgte in der „Mediz. Klinik" 1908, (S. 584). Die Krankengeschichte sei hier im Einverständnisse mit dem Autor im wesentlichen wiedergegeben.

K. P., 35jährige Bäuerin; Eintritt: Juni 1907, will immer gesund gewesen sein, suchte unsere Klinik wegen einer an der linken Halsseite sich entwickelnden, derzeit mannsfaustgrossen Geschwulst, eines Lymphosarkoms, auf.

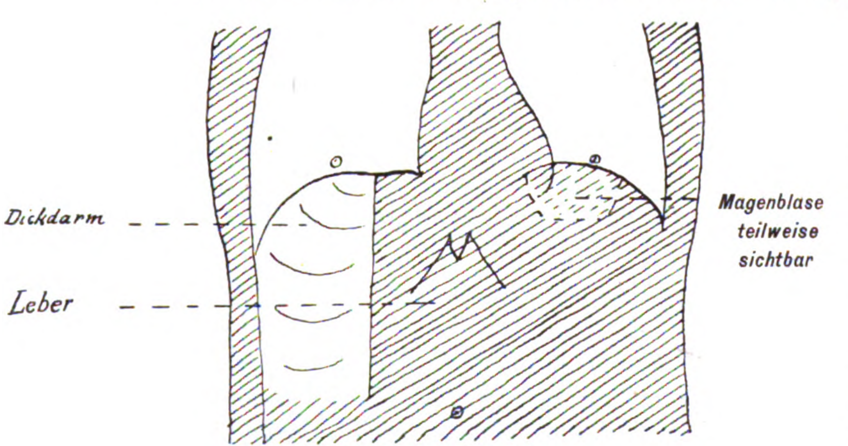
Die Kranke, die früher 56—60 kg, jetzt 44 kg schwer ist, litt nie an Beschwerden oder Funktionsstörungen des Gastrointestinaltraktes.

Der Status präsens zeigt den Symptomenkomplex einer kachektischen Abmagerung; daneben stark enteroptotischer Habitus, die Bauchdecken sind auffallend schlaff, die Bauchhaut bildet eine stark gerunzelte, in grossen Falten abhebbare, von vielen Schwangerschaftsnarben durchsetzte „Schürze". Die Konturen des ptotischen Magens sind an der Bauchwand sichtbar, die grosse Magenkurvatur drei Querfinger unter dem (ebenfalls tiefstehenden) Nabel.

Untersuchung der Lebergegend: Im VI. Interkostalraum beginnt, deutlich vom Lungenschall abgrenzbar, eine Zone hellen, vollen, tympanitischen Schalles, die bis an den Rippenbogen reicht. Auch von da nach abwärts ist in der Mamillarlinie keine Dämpfung nachzuweisen. Die gleichen Verhältnisse bestehen in der Parasternal- und Sternallinie. Erst am Brustbeine ist Leberdämpfung nachweisbar. Sie beginnt am Proc. xif. und reicht vier Querfinger unter denselben. Die Dämpfung reicht nach links bis zur Mamillarlinie, nach oben bis an die VII. Rippe (Lungengrenze) nach unten sich am Rippenbogen begrenzend. Das Zwerchfell macht beiderseits ausgiebige Respirationsbewegungen. Man kann die Leber als weiches Organ palpieren, den unteren Rand drei Querfinger unter den Rippenbogen in der rechten Mamillarlinie, handbreit unter dem Proc. xif. in der Mittellinie und nach links hin, unter den linken Rippenbogen ziehend, verfolgen.

Wenn man nun die Kranke auf die rechte Seite und die obere Körperhälfte tiefer als die untere lagert, gelingt es mitunter durch palpierende Manöver, die Leber in die gewöhnliche Lage zurückzudrängen. In diesem Falle steht die rechte Lungengrenze vorn an der VII. Rippe; normale Leberdämpfung. Sobald die Kranke sich wieder vom Bette erhebt, bildet sich meist die vorhergeschilderte Lageveränderung bald wieder aus.

Die Leber rückt aber auch spontan in ihre normale Lage unter das Zwerchfell und bleibt in dieser Lage auch lange Zeit.



Skizze 3.

Wenn man nun die Patientin zu verschiedenen Zeiten untersucht, so kann man ohne dass eine bestimmte Regelmässigkeit nachzuweisen wäre, einmal die eine, ein andermal die andere Lage der Leber vorfinden.

Auf dem Bilde (S. Tafel XIV, Bild VII und Skizze 3) sieht man unterhalb des Zwerchfells den von Därmen erfüllten, daher hell, mit vertikalen und horizontalen Schattenlinien erscheinenden Raum, welcher sich scharf gegen den dunklen Leberschatten abgrenzt. Bemerkt sei, dass zu verschiedenen Zeiten mannigfache Zwischenstufen zwischen der im Bilde (VII) dargestellten und der normalen Lage vorgefunden wurden.

Die hier reproduzierte Platte zeigt überdies eine Eigentümlichkeit, die einen weiteren Beitrag für die Weichheit und Plastizität der Leber auch des Erwachsenen liefert.

Die Leber ist nämlich unter einem Winkel von etwa 90° durch den Darm vom Zwerchfell abgedrängt und dabei förmlich geknickt worden, ohne dass der Druck, den der Darm auf die Leber ausübt, gross sein kann; da nämlich bei vorausgesetzter freier Beweglichkeit des Darmes (welch letzteres nach dem häufigen Lagewechsel desselben als sicher bestehend angenommen werden kann) das Gesetz des hydrostatischen Druckes für diese Darmteile gelten muss, so kann der vom Darme auf die Flächeneinheit des Zwerchfelles ausgeübte Druck kaum kleiner sein, wie der Druck, der auf eine ebenso grosse Flächeneinheit der Leber ausgeübt wird. Wäre dieser irgendwie nennenswert, so würde dies im Röntgenbild aus der stärkeren Ausbauchung des in Betracht kommenden Anteils des Zwerchfelles erschlossen werden können, das Zwerchfell verläuft jedoch in einer fast gleichmässigen, über den Darmteilen durchaus nicht stärker gekrümmten Linie.

Diese Deformation der Leber ist ferner, wie schon mitgeteilt, durchaus nicht fix; die Leber rückt sehr bald wieder unter Annahme der gewohnten Gestalt an die normale Stelle, sie passt sich eben sowohl bei den verschiedenen Graden der Verlagerung, als auch bei der Reposition infolge ihrer Weichheit, Plastizität und der Möglichkeit eines raschen Blutfüllungswechsels dem jeweiligen Füllungsgrad der Därme, sowie den normal konfigurierten Zwerchfell unmittelbar an, fast ohne diese letzteren in ihrer Gestalt zu beeinflussen, und ohne nachweisbare Funktionsstörungen der einzelnen Organe.

Da die Patientin das Spital nach einiger Zeit wieder verliess und nichts mehr von sich hören liess, können über den Verlauf keine Angaben gemacht werden.

Einen weiteren Fall von Leberverlagerung sah ich vor etwa einem Jahr bei Béclère im Hôpital St. Antoine in Paris.

Der etwa 40jährige, mitteldicke Patient (Apicitis dextra) zeigte unter der lateralen Abdachung des rechten Zwerchfelles eine etwa eigrosse, lufthaltige Partie, die von Béclère auf über die Leber verlagerten Darm bezogen wurde. Der Mann hatte von diesem Zustande keine Beschwerden. Leider konnte ich diesen, sowie einen zweiten ähnlichen Fall nicht genauer und öfter untersuchen.

Epikrise. Literatur.

Darmvorlagerungen vor die Leber sind, obwohl von einzelnen Autoren (Oppenheim, Rosenfeld, C. A. Ewald u. a.) bestritten, häufig beschrieben worden und gelten als durchaus nicht pathologisch (Bonnet, Castaigne, Ebstein, Edinger, Frerichs, Gerhardt, Godart-Danhieux, Hanot et Gilbert, Hoffmann, Kirchheim, Lancereux, Landau, Quincke und Hoppe-Seyler, Thierfelder u. a.).

Fast alle diese Vorlagerungen betreffen aber Fälle, bei denen der Darm sich zwischen den Leberrand und die Bauchwand lagert, ohne dass also dadurch die Leber an irgendeiner Stelle ihren Kontakt mit dem Zwerchfell verliert.

Viel seltener sind schon jene Fälle, bei denen bei der Sektion oder im Röntgenbild Darm zwischen Leber und Zwerchfell gefunden worden sind, ohne dass sie zu einem eigenen Krankheitsbilde gerechnet wurden (Béclère, Chapman, Cohn, Curschmann, Engel, Meyer, Weinberger).

Auch jene Fälle von Wanderleber oder Hepatoptose[1]), bei denen bei der „Senkung der Leber“ sich andere Organe zwischen diese und dem Zwerchfelle geschoben haben, müssen hierher gerechnet werden. Es betrifft dies einen Teil der speziell nach Cantani's Publikation erschienenen diesbezüglichen Literatur (Piatelli, Barbarotta, Chvostek, Perrone, Winkler, Leopold, Sutugin u. a.), und zwar einen ziemlich geringen, da der grösste Teil derselben Fälle betrifft, bei denen die Leber ihren Kontakt mit dem Zwerchfell nicht verliert.

Aber auch abgesehen davon ist zu bemerken, dass bestätigende Sektionsbefunde über die ersterwähnte Art von Wanderleber noch äusserst spärlich vorliegen und die Diagnose

[1]) Diese Ausdrücke werden von den meisten Autoren synonym gebraucht.

zumeist nur aus dem Tympanismus in der Gegend, in welcher sonst die Leber zu finden ist, aus der Palpation eines als „ptotische Leber" auszusprechenden, meist auch leicht reponiblen Tumors[1]) erschlossen wird, welche Symptome jedoch oft zu irrigen Diagnosen Anlass gab. So findet Landau aus der bis zu der Zeit bekannten Literatur nur vier Sektionsbefunde vor (Kranold, Müller, Legg, Trush), von denen die drei letzteren Fälle betrafen, bei denen die allerdings kleine Leber an normaler Stelle gefunden wurde und als Leber Tumoren verschiedener Art imponiert hatten; andere Sektionen waren wieder vollkommen negativ.

Dieser Mangel an bestätigenden Sektionsbefunden veranlasste sogar Foederl und Tandler bei ihrer Kritik der Hepatoptose von Fällen dieser Art (bei denen sich also Därme oder andere Organe zwischen Leber und Zwerchfellgewölbe in grösserem oder geringerem Grade einschieben) als nicht genügend verifiziert, abzusehen.

Die Röntgenuntersuchung und Röntgenographie, die für die Diagnose, für die Demonstration und dem jeder Subjektivität entbehrenden Beweis einer mit Herabdrängung aus der Zwerchfellkuppe einhergehenden partiellen oder eventuell totalen Hepatoptose in vivo wohl als Methode der Wahl angesehen werden muss, ist trotz der ziemlich grossen Zahl der nach der Röntgenära erschienenen diesbezüglichen Publikationen merkwürdigerweise selten zur Anwendung gekommen, und konnte ich in der mir zugänglichen Literatur nur zwei Fälle von „Hepatoptose" finden, bei denen diese abnormale Lage der Baucheingeweide durch eine Röntgenphotographie fixiert wurde.

Der eine ist der Weinbergers II, den ich mit dem Autor vor drei Jahren auf unserer Klinik zu beobachten Gelegenheit hatte (Fall III in dieser Arbeit). In der Publikation des zweiten Falles (Meyer) ist die Photographie leider nur durch eine schematische Skizze ersetzt worden; nach dieser ist die Leber in toto vom Zwerchfell durch lufthaltige Partien abgehoben.

Weitere Fälle von Dickdarmüberlagerung der Leber, die bei der Durchleuchtung sichtbar waren, lieferten Béclère, Weinberger I, Cohn, je einen Fall.

In den beiden ersten Fällen war die gashaltige, zwischen Leber und Zwerchfell befindliche Partie ziemlich klein, ihre Kommunikation mit den unterhalb der Leber befindlichen Darmpartien nicht deutlich zu sehen, was in dem einen Fall (Béclère) zu einer Fehldiagnose (subphrenischer gashaltiger Leberabszess) beigetragen hatte.

In beiden Fällen fanden sich bei der Sektion kleine atrophische Lebern und ungewöhnlich lange Mesenterien der verlagerten Darmpartien vor. Die Verhältnisse an den Fixationsapparaten der Leber werden nicht erörtert.

Im Falle Weinbergers I bestand auch chronische Peritonitis.

Im Falle Cohns (Dickdarmstenose und Ascites) zeigte sich die Leberverdrängung aus der Zwerchfellkuppe schon in weit höherem Grade. Der rechte Leberlappen war vom Zwerchfell bis zur Mittellinie durch lufthaltige Partien mit einzelnen unregelmässigen Linien (Darmwände) abgedrängt. Der Leberschatten hatte eine dreieckige Gestalt und lag gänzlich (?) links von der Wirbelsäule. Die Spitze des Dreiecks lag oben in der Mittellinie, die Basis verlief schräg von links oben nach rechts unten bis zur Mittellinie. Die untere Grenze der lufthaltigen Organe bildete ein tiefschwarzer Schatten, der ganz genau horizontal nach oben abschnitt, bei Veränderung der Körperlage wagerecht blieb — Ascites.

Der klinische Verlauf und weitere Röntgenuntersuchungen werden nicht erwähnt, so dass über die Dauer der Abdrängung und über den weiteren Verlauf nichts ausgesagt werden kann.

Das Organ, welches die Abdrängung bewirkt, ist zumeist das Colon transversum beziehungsweise die Flexura koli hepatica; aber auch andere Dickdarmteile, wie das Cöcum (Engel) Colon sigmoideum (Chapman) werden erwähnt, auch Dünndarmschlingen und ein Teil des Magens (Frerichs) können interponiert sein.

[1]) Die Leichtigkeit dieser häufig „mit einem einzigen Handgriff" bewirkten Reposition der Leber macht stutzig, da ein zwischen Leber und Zwerchfellgewölbe interponierter Darm sich meist nicht so ohne weiteres „mit einem Handgriff" zusammenpressen oder herabdrängen lässt (siehe unsere Fälle). Dieser Befund lässt daran denken, dass es sich vielfach nicht um durch Darm vom Zwerchfellgewölbe abgedrängte — oder wenigstens zu der Zeit nicht abgedrängte —, sondern, nach Annahme vieler Autoren, um einfache „mobile" Lebern (Glénard, Landau) handelte, und ein Teil der negativen Sektionsbefunde wird hiermit erklärt.

Dauer der Leberverlagerung.

Bezüglich der Dauer der Leberverlagerung, beziehungsweise der Möglichkeit eines spontanen schnellen Wechsels in der topographischen Lage der Organe und der jeweiligen Veränderungen am Darme waren bisher keine genaueren Beobachtungen bekannt.

Es wird dies teilweise verständlich, wenn man bedenkt, dass post mortem, also bei der Sektion die Beurteilung der Frage, wie lange die Verlagerung bestehe und ob sie spontan oder durch äusseren Einfluss zu reponieren war, meist wohl unmöglich ist.

Aber auch an und für sich wird uns der Obduktionsbefund bei derartigen Verlagerungen, wenn er überhaupt während des Stadiums der Abdrängung erhoben wird, nicht immer befriedigen können.

Landau schreibt in seiner Monographie der Wanderleber darüber: „.... Ebensowenig können Sektionen über die Art und Häufigkeit der Lageveränderungen der Leber. Aufschluss geben, da begreiflicherweise schon die horizontale Lage der Kranken und Toten und die Eröffnung der Leibeshöhle die Situation vollkommen verändern. Dazu kommt, dass bei der Betrachtung der Lage der Leber bei der lebenden Person noch mehr als bei dem Situs der Niere und des Uterus eine Reihe von Faktoren berücksichtigt werden müssen, welche wie der Tonus der Muskeln, die aufrechte Position, die Blutfülle, die Beziehungen zu Nachbarorganen, das stets schwankende Volumen des Bauches in der Leiche schwinden oder sich verändern, so dass man meines Erachtens die Lage der Leber gewissermassen als eine vitale Funktion ansehen muss, analog der Lage der Gebärmutter oder solchen Erscheinungen, welche man, wie z. B. das Atmungsgeräusch bei Toten zwar nachahmen, aber in ihrem physiologischen Zusammenhange nicht feststellen kann."

Kommt anderseits ein solcher Fall während des Stadiums der Reposition, also der normalen Lage der Baucheingeweide zur Sektion, so hängt der Befund, wenn überhaupt die Aufmerksamkeit auf diesen Zustand vorher gelenkt worden ist, hauptsächlich von dem Verhalten der Ligamente ab. Es könnte z. B. beim Falle I unserer Betrachtungen, bei dem keines der fixierenden Apparate der Leber aus weiter unten zu erörternden Gründen auffällig verlängert zu sein braucht und die Verlagerung relativ seltener eintritt, der Sektionsbefund negativ sein und nichts auf die früher bestandenen Verhältnisse hindeuten.

Aus Veränderungen an der oberen Leberoberfläche lassen sich manchmal gewisse Schlüsse ziehen.

So schliesst Curschmann aus der weisslichen Trübung der Serosa, an der Stelle, an welcher der Darm der Leber anlag (zwei Fälle, bei beiden bestand aber chronische Peritonitis!), dass die Uberlagerung vielleicht angeboren, zumindest aber längere Zeit bestehe, ein ähnliches Verhalten der Leberoberfläche wird bei Engel beschrieben; auch Rosenfeld schliesst aus den Veränderungen der Leberoberfläche, wie sie bei diesen Fällen beschrieben wurden, dass diese Leberüberlagerungen angeboren und irreparabel sind, welcher Schluss aber, schon mit Rücksicht darauf, dass chronische Peritonitis bestand, durchaus nicht so ohne weiters gezogen werden darf.

In vivo stösst eine genaue Beobachtung der so häufig wechselnden Erscheinung durch die Perkussions- und Palpationsmethode begreiflicherweise auf Schwierigkeiten, vor allem können die wechselnden Phasen nicht so überzeugend andern demonstriert, nicht gesehen werden, wie dies bei der Durchleuchtung möglich ist, auch nicht dauernd festgehalten werden, wie auf der photographischen Platte[1]). Dieses Moment ist aber sehr wichtig, wenn man bedenkt, dass die Abdrängung oft nur kurze Zeit besteht, um unter Umständen tage- oder wochenlang nicht wieder aufzutreten, und dass dadurch der durch den auffälligen Perkussionsbefund aufgetauchte Verdacht, es

[1]) Von der relativ häufigen, „fast physiologischen" Verlagerung des Darmes vor den unteren Leberrand wird hier, wie schon erwähnt, abgesehen. Diese kann bei der Röntgenuntersuchung manchmal vermutet werden, wenn die Leber stellenweise einen geringeren Schatten gibt, weil sie von der vorderen Bauchwand, mithin vom Schirme weiter entfernt ist.



möge sich um einen solchen Zustand handeln, am nächsten Tag, oder schon wenige Stunden selbst Minuten darauf wieder aufgegeben wird, eben deshalb, weil die Leber inzwischen ihre normale Lage wieder eingenommen hat und an diese spontane, oft sehr rasche Reponibilität der Leber meist nicht gedacht wird.

Bei einer grossen Anzahl von Wanderlebern bei denen eine Abdrängung vom Zwerchfelle beschrieben wurde, wird die Möglichkeit einer manuellen, also artefiziellen Reposition, hervorgehoben, doch rücke die Leber meist nach Aufhören der Manipulationen von aussen in ihre ptotische Lage zurück. Seltener rücke die Leberschon durch Übergang in die horizontale Körperlage durch Verdrängung der diesbezüglichen Darmteile an ihre normale Stelle (Meyer u. a.).

Der einzige Fall, in welchem eine häufige auch spontan eintretende Reposition beobachtet und verschiedene Grade der Abdrängung auf der Platte fixiert wurden, ist der schon erwähnte Fall Weinbergers II, Fall III in dieser Arbeit.

Die Ursachen dieser spontanen, id est von äusseren Einflüssen scheinbar unabhängigen Reposition der Leber und die Ursache des Herabrückens der interponierten Därme (denn wenn diese herabrücken, **muss** die Leber sich dem Zwerchfell wieder anlegen, da ein „luftleerer Raum“ nicht bestehen kann) sind nicht mit Sicherheit festzustellen. Jedenfalls scheint hierbei die Peristaltik, sowohl der zwischen Leber und Zwerchfell interponierten, als auch der ausserhalb derselben gelegenen Dickdarmpartien, ferner der wechselnde Füllungsgrad und die wechselnde Füllungsqualität des Dickdarms hierbei eine grössere Rolle zu spielen als die veränderte Körperlage.

Wanderleber.

Es könnte nun die Frage aufgeworfen werden, ob diese drei Fälle, von denen besonders der zweite und dritte zeitweise eine so hochgradige Abdrängung der Leber vom Zwerchfell zeigt, nicht auch unter die in der Literatur als „Wanderleber“ beschriebenen Fälle einzurechnen sind.

Bevor auf diese Frage eingegangen werden soll, wäre es zweckmässig zu erörtern, was man unter „Wanderleber“ oder unter „Hepatoptose“, — welche Bezeichnungen, wie schon erwähnt, von den meisten Autoren in gleichem Sinne gebraucht werden — versteht.

Dies ist aber nicht so ohne weiteres möglich, denn bei Durchsicht der diesbezüglichen Literatur findet man, dass der Begriff der Wanderleber in weiten Grenzen schwankt, dass eine allgemein akzeptierte Definition nicht existiert, dass so viele und verschiedenartige Zustandsbilder darunter subsummiert werden, dass auch für ein und dasselbe Zustandsbild die Nomenklatur wechselt, dass die diesbezüglichen Sektionen den klinisch erhobenen Befund in dem grössten Teil der Fälle nicht bestätigten[1]) und die bestätigenden noch so rar und die bei denselben erhobenen Befunde so unvollständig sind, so dass es nicht angeht, von der Wanderleber als von einem feststehenden, genau präzisierten Begriffe zu sprechen und die Fälle ohne kritische Beurteilung hier einzureihen.

Als Illustration für obige Angaben will ich — da es ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit fällt, alle unter Wanderleber subsummierten Zustandsbilder hier zu besprechen — zwei extreme Ansichten über Begriff und Häufigkeit der „Wanderleber“ anführen.

Seit Glénard seine Monographie über ein bis dahin nicht genügend gewürdigtes Krankheitsbild der Enteroptose veröffentlichte, und eine Hepatoptose, respektive ein „Foie mobile“ als nicht seltene Teilerscheinung einer Enteroptose bezeichnete, wurden die Ausdrücke „Foie mobile“, also bewegliche Leber, Wanderleber und Hepatoptose trotz Einspruchs mancher Autoren meist synonym gebraucht.

Als Hauptmerkmal dieser Hepatoptose, als „Signe capital et pathognomique“ wird, hauptsächlich von französischer Seite, die Palpierungsmöglichkeit (accessibilité à la palpation) und

[1]) dies gilt besonders von den Wanderlebern, bei denen eine Abdrängung der Leber vom Zwerchfellgewölbe durch Därme angenommen war.



leichte Verschieblichkeit der Leber hervorgehoben. (Glénard, Soupault, Mathieu, Godart-Danhieux, Terrier et Auvray u. a.) „La position“ (du foie mobile) „se modifie soit par la pression de la main, soit par les différentes attitudes, soit par les mouvements respiratoires.“ (Soupault.) Auch die Deformierbarkeit, speziell die dauernden Deformationen der Wanderleber werden hervorgehoben (Landau, Hertz, Gaches-Sarraute, Chapotot, Faure, Duvernoy u. a.) und Glénard schreibt sogar, „Chaque foie ptosé est un foie déformé“.

Diese drei Hauptmerkmale (Palpierungsmöglichkeit, Verschieblichkeit längs des Zwerchfells und Deformität) bestehen aber, ohne dass die Leber ihren Kontakt mit dem Zwerchfelle löst und „in den Bauchraum herabsinkt.“

Daneben können allerdings auch andere Symptome vorhanden sein (abnormer Tiefstand, Hypertrophie, Lageveränderungen usw.), sind aber dabei nicht gefordert.

Nach dieser Definition wird es uns daher begreiflich, dass Glénard eine Hepatoptose bei 4.5 %, durch eine später beschriebene exaktere Art der Palpation, dem „Procédé du pouce“, sogar bei 20 % seines Krankenmaterials vorfindet.

Auch deutsche Autoren, die eine ähnliche Auffassung der Wanderleber akzeptierten, finden einen relativ hohen Prozentsatz, so findet Einhorn (Amerika) in seiner vorwiegend aus Magen-Darmkranken bestehenden Ambulanz 3·7 %.

Eine ganz entgegengesetzte Meinung über Wanderleber resp. Hepatoptose ist jüngst von Foederl und Tandler geäussert worden.

Foederl demonstrierte vor nicht langer Zeit zwei Kranke, bei denen nach dem klinischen Befunde (abnormer Tiefstand, grosse Beweglichkeit der Leber) ursprünglich Hepatoptose diagnostiziert wurde.

Bei der Operation zeigte sich in beiden Fällen, dass zwar die Leber auch in der horizontalen Lage des Patienten mit ihrem rechten Rand die Spina anterior superior berührte, „ohne aber das Zwerchfell in dem Sinne zu verlassen, dass, wie es verschiedene Autoren theoretisch konstruierten (?), an ihrer Stelle in dem ‚leergewordenen Zwerchfellgewölbe‘ ein anderes Organ sich einschieben konnte.“

Da Foederl von der Definition ausging, dass zum Bilde der Hepatoptose oder Wanderleber die Abdrängung der Leber vom Zwerchfelle mit Interposition anderer Organe gehöre, musste er in diesem Falle die Diagnose Hepatoptose aufgeben; nach Durchsicht der diesbezüglichen Literatur kommt er aber zu dem Schlusse und pflichtet hierin der Ansicht Tandlers bei, „dass kein einziger der bisher sezierten Fälle von sogenannter Hepatoptose einer Ptosis entspricht, wenn man bei der Beurteilung derselben den Nachweis der Dehnung der fixatorischen Apparate fordert, es handelt sich nicht um eine Verschiebung der Leber, sondern um eine Formveränderung derselben.“

Diese bleibenden Formveränderungen, die, ohne auf wahrer Hypertrophie zu beruhen und ohne mit einer Erkrankung der Leber einhergehen zu müssen, die Gestalt derselben vollkommen verändern können, sei auf die passive und „aktive“ Plastizität der Leber zurückzuführen, wobei diese aktive Plastizität, i. e. die Wachstumsmöglichkeit der Leber dorthin, wo Platz ist, nicht nur an der noch nicht vollkommen entwickelten, sondern auch an der Leber des Erwachsenen beobachtet werde.

Diese Plastizität spiele überhaupt bei den als „Wanderleber“ publizierten Fällen die Hauptrolle, und könne sogar, wie der Fall von Kantor zeigt, eine scheinbare Drehung der Leber in einer annähernd horizontalen und queren Achse um 180° zustande bringen, scheinbar deswegen, da die Vena cava inferior und die diaphragmale Fixation der Leber sich dabei vollkommen normal verhalte.

Es wäre somit z. B. der Tiefstand des unteren Randes der Leber in den beiden Fällen Foederls durch Längenwachstum infolge ihrer Plastizität (ohne Hypertrophie) und nicht infolge Erschlaffung ihrer Ligamente oder gar infolge von Interposition von Darm zwischen Leber und Zwerchfellgewölbe zu erklären. Die Lebern seien also „förmlich in die Länge gezogen“ worden.

Nach diesen Auseinandersetzungen der Autoren — betreffs der sehr interessanten weiteren Ausführungen mag auf die Originalia verwiesen werden — könnten allerdings eine grosse Anzahl von diesbezüglichen Publikationen auf obige Eigenschaften der Leber zurückgeführt werden, so z. B. die Fälle, bei denen die Annahme des seitlichen „Gleitens" längs des Zwerchfells und der Bauchwand bis tief unter den Darmbeinkamm durch den anatomischen Befund an der Vena cava inferior und den anderen Fixationsapparaten nicht genügend erklärt werden konnten (Heister, Delagénière, Richelot, Lucas Championnière und viele andere), ebenso ein Teil der Fälle von hochgradiger „Anteversion" der Leber, bei denen ebenfalls ein „Gleiten" angenommen wurde (Landau, Raymond Crawford, Trush, Glénard, Leube u. a.), nicht aber Verlagerungen wie die drei hier erwähnten, bei denen eine „aktive" Plastizität der Leber nicht besteht, die Formveränderungen schnell wechseln und vom momentanen Verhalten des Darmes von der Weichheit und Plastizität der Leber und nach His besonders von der Möglichkeit der schnellen Blutfüllungsänderung der Leber abhängig sind.

Was nach Tandler und Foederl die Hepatoptose oder Wanderleber betreffe (die beiden Namen werden auch von diesen Autoren synonym gebraucht), so müsse für eine solche wie bei jeder Ptose, nicht nur eine kranio-kaudalwärts gerichtete Verlagerung des Organs, sondern auch die Verlängerung aller in Betracht kommenden fixatorischen Apparate gefordert werden, im speziellen Falle also neben den Leberligamenten die Verlängerung jenes Stückes der Vena cava inferior, welche zwischen deren Austrittstelle aus der Leber und der Eintrittsstelle derselben in das Diaphragma gelegen ist.

Da nun gerade jener Teil der Vena cava inferior, der nach Faure, Langenbuch, Tandler u. a. als das leistungsfähigste Fixationsmittel der Leber anzusehen ist, bei den diesbezüglichen Sektionen wenig berücksichtigt und eine einwandsfreie zahlenmässige Verlängerung dieses Teiles bis jetzt in keinem Falle von Wanderleber erbracht worden ist[1]), kommen beide Autoren zum Schlusse, dass anatomisch zum mindesten das Vorkommen einer Hepatoptose nicht erwiesen sei und Tandler schliesst seine diesbezüglichen Ausführungen folgendermassen: „Insolange auf dem Seziertische in einem diagnostizierten Falle von Hepatoptose nicht die Verlängerung des Stückes der Hohlvene zwischen Leberoberfläche und Zwerchfellunterfläche, weiters die Verlängerung der diaphragmalen Fixationen ziffernmässig nachweisbar wird, so lange glaube ich mich berechtigt, zu behaupten, das Vorkommen der Hepatoptose ist erst zu beweisen (und dies um so mehr, als gerade hervorragende, über ein grosses Material verfügende Anatomen einen Fall von Hepatoptose noch nie publiziert haben. So hat Rokitansky nie einen solchen Fall beschrieben, Zuckerkandl hat seiner eigenen mündlichen Mitteilung gemäss nie einen Fall von Hepatoptose gesehen)."

Rückblick.

Ein kurzer Rückblick[2]) auf die Geschichte der Wanderleber wird uns einen weiteren Beweis für die Verschiedenheit der unter diesem und anderen Namen beschriebenen Zustandsbilder und für die dadurch bedingten Meinungsverschiedenheiten geben.

Die ersten Angaben über Leberverlagerung finden sich bei Gunzius (1744) und späterhin bei Boissier de Sauvages und Buch'oz (beide 1768), die über Fälle berichten, bei denen die Leber teilweise oder ganz in einem Nabelbruch zu liegen scheint; sie bezeichnen

[1]) Foederl macht nur drei Autoren namhaft: Leube, Faure, Péan, von denen Angaben über die Vena cava gemacht wurden. Diese Angaben bestehen in folgendem:

Péan fand bei der Operation einer Wanderleber die Vena cava inferior „repliée sur elle même."

Faure: „Celle-ci (la vene cave) nous a paru extraordinairement lâche et comme allongée, se laissant écarter sans peine du flanc droit de la colonne vertébrale." Eine Darmeinlagerung zwischen Leber und Zwerchfellgewölbe war bei der Nekropsie nicht vorhanden.

Leube fand bei einem Falle von Wanderleber, kombiniert mit Mitralstenose, die Distanz zwischen der Valvula Thebesii und dem Mündungssporne der Lebervene 4 cm lang, welche Distanz aber nach Tandler, an der Leiche eines mittelgrossen Mannes gemessen, ebenso lang ist.

[2]) Die nachstehenden Angaben sind teilweise der Monographie Landaus entnommen.

diesen Zustand mit Hepatomphalokele, respektive Hepatokele. Dieser Ausdruck ist später allgemein für Lebersenkung verwendet worden, so berichtet Portal, dass die Leber nach Dehnung des Ligam. coronarium in die rechte Iliacalgegend, ja bis ins Becken rücken kann, letzteres meist mit Vergrösserung ihres Gewichtes: Hepatokele. Die Lageverhältnisse der Leber zum Zwerchfell, besonders mit Rücksicht auf die Interposition von Organen zwischen beiden werden nicht genauer erörtert, auch in dem klassischen Falle Heisters (mit Sektionsbefund), der eine deformierte und längs der rechten lateralen Bauchwand bis tief ins Becken „herabgeglittene“ Leber zeigt, ist auf der betreffenden Abbildung von einer Darminterposition zwischen Leber und Zwerchfell nichts zu sehen, wird auch nichts darüber bemerkt.

Erst in der Publikation Cautanis und mehreren folgenden, in denen eine vollständige Abdrängung der Leber vom Zwerchfell mit Einschiebung anderer Organe angenommen wird, ist für diese Fälle mit mehr oder minder markanten, meist der allgemeinen Ptose zukommendem Symptomenkomplex der Name Fegato errante, ambulante = „Wanderleber“ in Anspruch genommen worden.

Es muss jedoch bemerkt werden, dass in den überhaupt sehr spärlichen Sektionsbefunden eine Abdrängung der Leber vom Zwerchfell in dem Sinne, wie sie einige dieser Autoren angenommen haben, nicht zu konstatieren war, wovon später noch die Rede sein wird.

Der Ausdruck Wanderleber wurde aber späterhin, und zwar hauptsächlich seit Landau „für alle diejenigen Formen von Lage- und Stellungsanomalien der Leber bei sonst gesunden Individuen gebraucht, für welche sich eine von obenher wirkende Dislokationsursache anatomisch nicht nachweisen lässt und bei welcher die Leber eine weit über die normale Grenze gesteigerte Beweglichkeit zeigt.“

Diese Definition der Wanderleber, die ziemlich allgemein akzeptiert wurde, schliesst daher selbstverständlich die durch Erkrankung der Organe in der Brust- und Bauchhöhle (Pleuritis, Pneumothorax, hochgradiges Emphysem, Herzkrankheiten, Unterleibstumoren usw.), einschliesslich der durch Erkrankung der Leber (Hydatidencyste, subphrenischer Abszess usw.) bewirkten Stellungs- und Lageveränderungen derselben aus.

Trotz dieser Einschränkung bildete die Wanderleber nunmehr ein relativ häufiges Zustandsbild, das Glénard mit noch weiterer Ausdehnung seiner Grenzen als häufige Teilerscheinung eines eigenen Krankheitsbildes, einer „entité morbide“, einer allgemeinen Enteroptose, nunmehr „Hepatoptose“ bezeichnete, welcher Name sich ebenfalls einbürgerte.

Durch diese Verallgemeinerung des Begriffes wurden nun jene relativ seltenen Fälle, bei welchen eine Abdrängung der Leber von der Zwerchfellkuppe konstatiert wurde, zu einer verschwindend kleinen Unterart der „Wanderleber“ und von vielen wegen relativem Mangel einwandsfreier Beweise angezweifelt

Vielleicht mit Recht, sobald die Autoren eine vollständige, eine totale Abdrängung der Leber vom Zwerchfelle annahmen. Eine solche scheint bis jetzt nicht einwandsfrei nachgewiesen worden zu sein (bezüglich des Falles von Meyer siehe weiter oben S. 184), wohl aber — und zwar auch in vivo, durch die Radiographie dauernd fixiert — partielle Abdrängungen, die, wie die obigen Fälle demonstrieren, hohe Grade annehmen können, ohne dass die medialen Leberpartien den unmittelbaren Kontakt mit dem Zwerchfell verlieren. Diese Abdrängungen zu bezweifeln, wie es viele Autoren tun, hat man kein Recht mehr.

Einteilungsversuch der Hepatoptosen.

Von diesem Gesichtspunkte aus könnte man die von den verschiedenen Autoren als Wanderleber oder Hepatoptose beschriebenen Formen folgendermassen einteilen.

I. Die Leber verliert ihren unmittelbaren Zusammenhang mit dem Zwerchfellgewölbe und tritt in toto tiefer, wobei sämtliche fixierende Apparate verlängert sein müssen, eventuell einzelne fehlen. Hepatoptose mit Abrücken vom kranial benachbarten Organe. Totale Hepatoptose im engeren Sinne. Ihr Vorkommen ist nicht erwiesen.



II. Die Leber rückt mit einem Anteil herab und trennt sich in diesem Bereiche vom Zwerchfellgewölbe, wobei andere Organe den Raum zwischen beiden einnehmen. Hierbei wird die unmittelbare Verbindung der Leber mit dem Zwerchfellgewölbe nicht vollständig aufgegeben, doch müssen oft, zumindest ein Teil der Ligamente geschädigt sein oder fehlen.

Die spontane Reposition, ebenso die spontane neuerliche Verlagerung dürfte in den meisten Fällen, wenn nicht in allen, mit zum Symptomenbild gehören. (Partielle Ptose im engeren Sinne.)

III Die Leber senkt sich in toto, mit ihr auch das Zwerchfell, ohne dass sich also ein anderes Organ dazwischenschiebt und ohne dass die Leber eine Formveränderung erleidet. „Eine von obenher einwirkende Dislokationsursache lässt sich anatomisch nicht nachweisen." (Landau.) (Hepatoptose, oft als Teilerscheinung einer allgemeinen Enteroptose. Totale Hepatoptose im weiteren Sinne. Die durch gewisse Erkrankungen, Emphysem, Pleuritis usw., mit Tiefstand des Zwerchfells einhergehenden Formen von Tiefstand der Leber sind also nicht einbezogen.)

IV. Die Leber verändert ihre Gestalt durch „aktive Plastizität, durch Atrophie und vikariierende Hypertrophie". Dadurch kann ein Tiefstand einzelner Teile, insbesondere der vorderen und unteren, zustande kommen, ohne dass etwa die Leber in toto hypertrophisch ist, ohne dass sie den Kontakt mit dem in normaler Höhe inserierenden Zwerchfelle aufgibt. (Partielle, hauptsächlich auf Umformung beruhende Ptose im weiteren Sinne.) Dazu können auch die Fälle von Schnürleber, viele Fälle von „Ante- und Retroversion" der Leber gezählt werden.

Diesen Gruppen ist zumeist eine gesteigerte „Beweglichkeit" und „Verschieblichkeit" der Leber gemeinsam[1]), die hauptsächlich auf die Schlaffheit mancher oder aller Fixationsapparate (und einzelner Teile des Zwerchfells?) zurückgeführt wird, ohne dass eine zahlenmäßig ausdrückbare Verlängerung derselben zustande kommen muss.

Natürlich finden sich zahlreiche Übergänge von der einen Gruppenform in die andere, auch kann sich eine Form allmählich zu einer in eine andere Gruppe gehörenden entwickeln, so könnte sich eine partielle zu einer totalen Ptose im engeren Sinne ausbilden; oder es kann eine Ptose im engeren Sinne zeitweise als Teilerscheinung einer Ptose im weiteren Sinne auftreten.

Die Gruppierung in totale und partielle Ptose im engeren Sinne soll vor allem dem sichtbaren Zustandsbild und weniger den anatomischen Verhältnissen an den Leberligamenten Rechnung tragen, denn einerseits wird eine solche Ptose, wie weiter unten erörtert werden wird (s. S. 200 u. 202), durch das Verhalten des interponierten Darmes auch bei Schlaffheit, ja sebst bei Verlängerung aller Fixationsapparate partiell erscheinen können, anderseits wird wohl häufig eine Schlaffheit der letzteren (auch der vena cava inf., etwa wie in den zitierten Fällen von Faure, Péan und Leube) vorhanden sein, — wodurch dann nicht nur die gesteigerte Verschieblichkeit und Beweglichkeit der Leber ihre Erklärung findet, sondern auch die partielle Abdrängung (Ptose im engeren Sinne) begünstigt wird, — ohne dass sich diese Schlaffheit **als eine am Seziertisch zahlenmässig nachweisbare Verlängerung** erweisen wird, etwa in dem Sinne, dass dadurch ein totales Herabsinken der Leber, ein „Baumeln der Leber im Bauchraum", mit der vena cava inferior (und allfälligen Resten der Ligamente) als langes „Aufhängeband" zustande kommt.

Diese mit der vitalen Funktion verknüpfte Schlaffheit (s. auch die S. 185, zit. Stelle nach Landau) mancher Organe und ihrer fixierenden Apparate, die post mortem weniger zutage tritt, wird vielleicht bei manchen Sektionen so wenig augenfällig gewesen sein, dass der Befund negativ zu sein schien (um so mehr, wenn bei der Obduktion die Leber, wie so häufig,

[1]) Die Lebern, die keine anderen Symptome als die obenerwähnte gesteigerte Beweglichkeit und Verschieblichkeit darbieten, die aber vielfach auch zu den Ptosen gezählt werden, sind hier nicht eigens erwähnt worden; man könnte sie aber, wenn man will, in eine fünfte Gruppe zusammenfassen.

reponiert, id est nicht durch Darm vom Zwerchfell abgedrängt war).[1] So kann es teilweise erklärt werden, dass z. B. in keinem bisher zur Sektion gelangten Falle von Wanderleber oder Hepatoptose bestimmtere Angaben über die vena cava inferior — in dem Sinne einer „zahlenmässig nachgewiesenen Verlängerung" derselben — gemacht wurden, **und dass die meisten Lehrbücher der normalen und pathologischen Anatomie keine Beschreibung der hier beschriebenen Art von Leberabdrängung enthalten.**

Einreihung der Fälle.

Aus dem Grunde, dass in den drei hier gebrachten Fällen die Abdrängung der Leber vom Zwerchfellgewölbe nie bis ganz zur Mittellinie reicht, also die medianen Partien in verschieden weitem Ausmass mit dem Zwerchfell in unmittelbarem Kontakt bleiben, kann man diese Fälle in die Gruppe II einreihen.

Es sind also partielle Ptosen im engeren Sinne.

Aus den früher schon mitgeteilten Erwägungen wird es nun sehr wahrscheinlich, dass jene Formen, bei denen nach dem klinischen Befunde eine vollständige Abdrängung der Leber vom Zwerchfellgewölbe angenommen, aber nicht bewiesen wurde, solche waren, bei denen die Leber, trotz hochgradiger Abdrängung, in der Gegend der Mittellinie mit dem Zwerchfellgewölbe in verschieden weitem Ausmass in unmittelbarer Verbindung blieb, und zwar wegen des Verhaltens der abdrängenden Därme (s. S. 202), sogar trotz eventueller Schädigung aller Fixationsapparate. Dass es sich tatsächlich nicht um Beobachtungen handelte, bei denen die Leber in toto in den Bauchraum „gefallen" war, erscheint um so wahrscheinlicher, als ja, wie schon erwähnt, in keinem Fall eine „einwandsfreie" Verlängerung des betreffenden Teiles der vena cava inferior nachgewiesen worden ist und eine an normaler Stelle vollkommen fehlende und durch Tympanismus ersetzte Leberdämpfung (mit Wiedererscheinen derselben bei Reposition der Leber) auch bei geringer partieller Abdrängung vorkommen kann.

Wie erwähnt, mag auch ein Teil der negativen Sektionsbefunde dieser Gruppe (negativ vor allem bezüglich des Umstandes, dass keine Interposition eines Organs zwischen Leber und Zwerchfellgewölbe bei der Obduktion vorlag) darin seine Erklärung finden, dass die Abdrängung, wie bei unseren Fällen, nur zeitweise bestand und die Leber bei der Sektion reponiert war.

Der so häufig scheinbar negative Befund an den Fixationsapparaten ist weiter oben schon kommentiert worden.

Tandler führt die Veränderungen von seiten der Leber bei den als Wanderlebern oder Hepatoptosen beschriebenen Fällen, die er ja alle als solche nicht anerkennt, auf die dauernde Umformung derselben zurück, die auf „der aktiven Plastizität einerseits, der Kombination von Atrophie und vikariierenden Hypertrophie anderseits" beruht.

Es ist wohl unzweifelhaft, dass der grösste Teil dieser Lebern eine solche Umformung mitgemacht habe, es muss aber betont werden, dass gerade bei Fällen, von denen drei hier beschrieben wurden und zu denen ein Teil der seit Cantani publizierten Beobachtungen gehören mag, die Gestaltveränderung der Leber auf eine derartige bleibende Umformung nicht zurückgeführt werden darf. Denn da die Leber bei Zwischenschaltung des Darmes partiell herabrückt, um spontan an ihren Platz zurückzukehren, wenn der Darm herabgetreten ist, da hierbei die während der Verlagerung bestehenden Knickungen an der Leberoberfläche (s. z. B. Tafel XV, Bild VII, Knickung von etwa 90°) vollständig wieder verschwinden, da sich ferner der Vorgang binnen wenigen Minuten abspielen kann, so ist ersichtlich, dass diese temporäre Gestaltveränderung hauptsächlich durch die grosse Weichheit[2])

---

[1]) Ob hierbei die knapp vor dem Tode (im Stadium der Asphyxie) häufig konstatierten Darmkontraktionen eine Rolle spielen, kann ich nicht entscheiden. Theoretisch wäre immerhin an die Möglich zu denken, dass der Dickdarm bei der lebhaften Kontraktion seinen Platz oberhalb der Leber aufgibt, und diese infolgedessen an ihre normale Stelle rückt.

[2]) Diese schon oben hervorgehobene Weichheit der normalen Leber, von der meist an der Leiche

und den veränderlichen Blutgehalt der Leber in vivo zustande kommt und weder auf der „aktiven" Plastizität, id est der Wachstumsrichtung dorthin, wo Platz ist, noch auf Atrophie und vikariierende Hypertrophie beruhen kann, da die Leber in der kurzen Zeit weder wachsen, noch atrophieren und hypertrophieren kann. Es ist daraus zu entnehmen, dass Foederl und Tandler bei ihrer Kritik der als Wanderleber oder Hepatoptosen beschriebenen Fälle das Vorkommen derartiger temporärer Leberverlagerungen nicht berücksichtigt haben, denn diese können, wie bewiesen, unmöglich auf aktive Plastizität und auf Kombination von Atrophie und vikariierender Hypertrophie zurückgeführt werden. Oder es muss angenommen werden, dass die Autoren diese Fälle, ebenso wie die totalen Ptosen, anzweifelten.

Über Ptose im allgemeinen.

Tandler befindet sich durch seine Forderung, dass zum Bilde der Hepatoptose, wie der Ptose im allgemeinen, nicht nur die Senkung des Organs in toto, sondern auch die Verlängerung sämtlicher fixatorischer Apparate desselben gehöre, im Widerspruch mit der Anschauung der meisten Autoren über die „Ptose" und lässt hiermit nur eine einzige, wohl ziemlich seltene Art von den recht verschiedenen, unter Ptose zu subsummierenden Mechanismen als solche gelten. (Auf die Leber bezogen: Gruppe I der Einteilung.)

So könnte z. B. ein gesenktes Organ, dessen kraniale Nachbarn diese Senkung mitmachen (ein Zustandsbild, das bei der Enteroptose sehr häufig ist)[1]), nicht als ptotisch bezeichnet werden, da hierbei die Fixationsapparate desselben nicht verlängert zu sein brauchen. Abgesehen davon, dass selbst eine **Schädigung** derselben (etwa im Sinne einer Erschlaffung) sich am Obduktionstisch nicht als Verlängerung zu manifestieren braucht.

Ferner setzt die Forderung der Verlängerung der fixierenden Apparate eines gesenkten Organs voraus, dass es verlängerbare, also dehnbare fixierende Apparate[2]) auch wirklich besitzt.

Nun sind aber die meisten Ligamente (z. B. gastrolienale, gastrocolicum, hepatocolicum, hepatorenale, hepatoduodenale, hepatogastricum usw.), die vielfach fast nur aus Mesenterien bestehen, keine Fixationsapparate im Sinne Tandlers (was der Autor auch an anderer Stelle hervorhebt), denn sie sind ebenso, wie die Mesenterien im allgemeinen, in bezug auf die Länge und Formation individuellen Variationen unterworfen und „nur dort, wo die Mesenterien den Prozess der sogenannten sekundären Verlötung im Embryonalleben durchmachen, kann von einer Fixation durch diese die Rede sein, zum Beispiel am Duodenum, der Milz, am Colon ascendens und descendens".

Wenn aber dieser „sekundäre Verlötungsprozess, der graduell bei den einzelnen Individuen sehr variiert, teilweise oder auch ganz ausbleibt", so dürften wir nicht von einer Ptose sprechen, auch wenn z. B. der Dickdarm, speziell also das Colon transversum mit den beiden Flexuren noch so tief steht, denn die Ursache des Tiefstandes ist hier keine Dehnung fixierender Apparate, sondern ein Fehlen derselben.

Der Umstand aber, dass hier ein „Colon liberum" vorliegt, dass dieses angeboren sei und ätiologisch auf ein Ausbleiben des sekundären Verlötungsprozesses der Mesenterien zurückzuführen ist, ändert wohl nichts an der Tatsache, dass der Mann eine Koloptose zeigt[3]).

---

nichts mehr zu verspüren ist, ist hauptsächlich den Chirurgen wohl bekannt; einzelne Autoren (Sternberg u. a.) sprechen sogar von einer halbflüssigen Konsistenz der Leber.

[1]) Senkungen, die nur „auf eine von oben her einwirkende Dislokationsursache" zurückzuführen sind, werden ja, wie erörtert, nicht zu den Ptosen (als Krankheitsbild) gerechnet.

[2]) Da nur die Frage der Dehnbarkeit fixierender bandartiger Apparate erörtert werden soll, wird hier natürlich von dem Tonus der Bauchwandmuskulatur, der Elastizität des normalen Gewebes und den anderen Faktoren, die bei der Erhaltung der normalen Lage der Organe noch in Betracht kommen, abgesehen.

[3]) Hiermit ist natürlich nicht jener bei etwa neunzehntel aller erwachsenen Menschen anzutreffende Dickdarmverlauf gemeint, bei dem das Colon transversum in seinen mittleren Anteilen (durch Schlingenbildung, in V-Form, U-Form, W-Form usw.) tiefsteht, während die beiden Flexuren an normalen Stellen sich befinden.



Dasselbe gilt für andere Organe, z. B. für die Milz. Wenn bei einem Individuum die Verlötung seines axialen Mesogastrium mit dem Peritoneum parietale der hinteren Bauchwand ausbleibt, so kann die Milz herabsinken und doch wäre es keine Splenoptose, weil keine Dehnung des wichtigsten fixierenden Apparates (der Anwachsungsstelle der Milz ans Peritoneum parietale) eingetreten ist.

Die Ptose des Pylorus ist wohl eine jener Erscheinungen, welche manchmal, was schon Glenard hervorgehoben hat, die allgemeine Enteroptose (oder Splanchnoptose) einleitet.

Diese Pyloroptose können wir, wie bekannt, ziemlich häufig im Röntgenbild konstatieren, auch lässt sie sich am Obduktionstisch nachweisen.

Nun hat aber der Pylorus keine fixierenden Bandapparate (die „Ligamenta pylori" sind bekanntlich keine Ligamente, sondern bündelförmig zusammentretende Muskelfasern des Pylorus, die längs desselben verlaufen und sich nirgends von ihm, etwa zu einem anderen Organ hin abheben; die vom Pylorus zu den benachbarten Organen ziehenden Mesenterial- und Peritonealfalten sind ebenfalls, wie schon erörtert, keine Fixationsapparate), sondern er wird hauptsächlich durch das Duodenum in seiner normalen Lage gehalten.

Bei Senkung wird nun der Pylorus mit dem betreffenden Teil des Duodenum tiefer rücken, hierbei kann eine Verlängerung der das Duodenum fixierenden Apparate eintreten, dies wäre aber keine Pyloroptose, sondern eine Duodenoptose und letzteres wieder nur unter der Voraussetzung, dass der sekundäre Verlötungsprozess überhaupt stattgefunden hat, ohne den wir auch nicht einmal von Duodenoptose sprechen dürften.

Ein Magen würde nur dann als ptotisch bezeichnet werden dürfen, wenn nicht nur die Senkung desselben in toto (natürlich also auch des Pylorus und der Cardia), sondern auch die Verlängerung der fixierenden Bandapparate des Magens, vor allem also der Cardia nachzuweisen wäre.

Es ist aber bis jetzt eine zahlenmässig ausgedrückte Verlängerung[1]) der die Cardia am Hiatus oesophageus fixierenden Apparate, soweit mir bekannt, nicht erhoben worden, daher dürften wir von einer Gastroptose nicht sprechen.

Und wie liegen nun die Verhältnisse bei der Niere? Welche sind hier die Fixationsapparate, deren Verlängerung nachzuweisen wäre?

Das wichtigste Befestigungsmittel[2]) der Niere in ihrer vormaligen Lage ist nach Gerota, Zuckerkandl, Merkel u. a. eine membranöse Bindegewebsausbreitung, die die Niere und das sie umgebende Fettgewebe, die Capsula adiposa renis, allseits mit Ausnahme eines Teiles des unteren Poles einschliesst, es ist dies die Fascia renalis (Zuckerkandl gibt ihr teilweise einen anderen Namen).

Die Fettkapsel fixiert die Niere nur in untergeordnetem Masse, nach Tuffier oft überhaupt nicht, da sie auch bei gut fixierter Niere völlig fehlen könne.

Auch der Gefässstiel (i. e. vor allem die art. u. ven. ren.) könne die Niere in ihrer normalen Lage nur ausnahmsweise fixieren (Gerota u. a.), da er in annähernd horizontaler Richtung, also ungefähr rechtwinklig zur Nierenlängsachse in mehr oder weniger geschlängeltem Verlaufe zur Niere hinzieht. Zuckerkandl erwähnt in seiner Arbeit über den Fixationsapparat der Nieren den Gefässstiel als Fixationsapparat überhaupt nicht. Etwaige Ligamente, wie das Ligamentum hepatorenale (Faure), sind keine Fixationsapparate im Sinne Tandlers, abgesehen davon, dass sie überhaupt nicht an der Niere selbst inserieren.

Wenn nun eine Nephroptose eintritt, wird sich wohl nur eine Dehnung und Verlänge-

---

[1]) Dieses Postulat stellt ja Tandler für den fixierenden Anteil der vena cava zum Nachweis der Hepatoptose.

[2]) Die anderen für die Erhaltung der normalen Lage der Nieren in Betracht kommenden Faktoren, wie Bauchdecken, subperitoneales Fettgewebe, Kolon, Mesokolon usw. werden, wie erwähnt, nicht aufgezählt, da uns hier nur die Möglichkeit der Verlängerung fixierender bandartiger Apparate der Nieren interessiert.



rung des Gefässstieles nachweisen lassen, dessen geringe Bedeutung als fixierender Apparat der Niere in ihrer normalen Lage schon oben festgestellt wurde.

Der wichtigste, hier massgebende Fixationsapparat der Niere, die Fascia renalis, ist aber dabei nicht verlängert, denn die Niere kann nach Gerota durch entsprechende Veränderungen in der Capsula adiposa renis längs der beiden Fascienblätter herabgleiten, nicht aber mit der Fascie zusammen herabgleiten (etwa mit den unteren Partien derselben, woraus eine Dehnung der oberen resultieren könnte), da diese Fascie viel zu gut mit ihrer äusseren Umgebung verbunden ist. Das nunmehr veränderte oder geschwundene perirenale Fettgewebe mit seinen Bindegewebszügen wird man aber wohl nicht als verlängerten oder gedehnten Fixationsapparat der gesenkten Niere im Sinne Tandlers ansehen können.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Lehre von der Enteroptose oder Splanchnoptose kann also die Definition Tandlers nur bei einem Bruchteil der Fälle stimmen und auch hier mit vielen Beschränkungen.

Der Wunsch dieses Autors, der Ptose eine exakte, jedesmal am Sektionstisch nachweisbare Veränderung zugrunde zu legen, ist begreiflich, ist aber in dieser Form nicht durchführbar, weil es viele klinisch markante Ptosen gibt, die nicht nur keine Verlängerung fixierender Apparate, sondern vielleicht überhaupt einen negativen anatomischen Befund zeigen, was, wie Landau hervorhebt — die betreffende Stelle ist schon weiter oben (S. 185) zitiert worden — durch die veränderten Verhältnisse an der liegenden, geöffneten Leiche teilweise erklärt werden kann. (Ganz abgesehen von der etwaigen Schlaffheit der Ligamente, die post mortem häufig nicht mehr zu konstatieren sein wird.)

Aber selbst, wenn an der Leiche die Befestigungsbänder eines Organs länger als normal gefunden werden, müssen wir uns fragen, ob dies wirklich auf eine Dehnung derselben oder nicht vielleicht auf einen angeborenen Zustand zurückzuführen ist, welch letzteres eine Ptose im Sinne Tandlers wieder ausschliessen würde.

Der oft wenig befriedigende Sektionsbefund klinisch markanter Ptosen dürfte die Hauptursache sein, dass die Anatomen diesem Zustandsbild ein geringes Interesse entgegenbringen, vor allem aber von einer Definition der Ptose in dem Sinne, wie sie Tandler gibt, abgesehen haben, wenigstens fand ich weder in einem Lehrbuch, noch in einem Handbuch der Anatomie oder pathologischen Anatomie obige Definition der Ptose gestellt.

Da demnach die Forderungen, die Foederl und Tandler zum Nachweis einer Ptose stellen, dem gegenwärtigen Stande der Lehre von der Enteroptose nicht entsprechen, muss ihre Behauptung „das Vorkommen einer Hepatoptose sei bisher nicht erwiesen worden", so aufgefasst werden, dass eine totale Hepatoptose mit vollständiger Abdrängung vom Zwerchfellgewölbe (Gruppe I) bisher nicht erwiesen wurde. Hiermit soll aber nicht gesagt werden, dass eine Abdrängung der Leber vom Zwerchfellgewölbe mit Interposition von anderen Organen nicht vorkommt.

Wie wir nach den Röntgenbildern und bei der Diaskopie gesehen haben, kann eine Abdrängung auch in hohem Grade bestehen, ohne dass die Leber ihren unmittelbaren Zusammenhang mit dem Zwerchfell, auch an Stellen, an welchem sie nicht mit demselben fixiert ist, aufgibt. Diese Abdrängung wird wegen der Nachgiebigkeit der Leber und des Verhaltens der interponierten Därme, selbst dann partiell bleiben, wenn die medianen Fixationsapparate, vor allem also die Vena cava inf. geschädigt sind (S. 202), wobei eine Schädigung des Fixationsapparates, der durch die Vena cava gebildet wird, doch nicht erst dann konstatiert werden darf, wenn diese in ihrem Verlaufe zwischen Leber und Zwerchfell stark verlängert ist[1]).

[1]) Langenbuch schreibt darüber: „. . . auch ist nicht daran zu zweifeln, dass, soweit es die immerhin allmähliche Umbildsamkeit der Vena hepat. gestattet, sich die bindegewebige Verbindung zwischen der Leber und der Vena cava inf. erheblich lockern kann, sei es auch nur in der Weise, dass sich die Vena cava von der Wirbelsäule löst und als elastisches Rohr sich nötigenfalls auch verlängernd den anormalen Exkursionen der Leber nachgibt; auch Létienne hebe dieses Moment hervor".



Da nun diese temporäre Abdrängung, obwohl wenig gekannt und vielfach angezweifelt, doch nicht so selten zu sein scheint, da sie eine exquisite, vermittelst der Röntgenstrahlen leicht und sicher zu diagnostizierende Form der Hepatoptose darstellt, so erscheint es berechtigt, für diesen immer nur mit vielen Worten ausdrückbaren Vorgang eine gangbare Bezeichnung zu wählen.

Am nächsten liegt es, die schon von Cantani eingeführte Bezeichnung Hepato migrante, Hepar migrans, Wanderleber, für diese Art der Hepatoptose zu wählen, und zwar nur für diese; somit wäre die Wanderleber eine Unterart der Hepatoptose; oder, da die Abdrängung nur zeitweise besteht, manchmal eine Teilerscheinung derselben.

Mit Rücksicht darauf, dass bei dieser Form die Interposition eines anderen Organes zwischen dem gesenkten Organ und dem kranialen Nachbarn immer notwendig ist, kann man auch von einer „Interpositionsptose" sprechen.

Ätiologie.

Bezüglich der Ätiologie dieses Zustandes muss bemerkt werden, dass im grossen und ganzen jene Faktoren hierbei in Betracht kommen, die für die Ätiologie der Hepatoptose und Ptose im allgemeinen verantwortlich gemacht werden. Da letztere schon in einer grossen Anzahl von Arbeiten genauer erörtert wurde, möchte ich auf dieselbe nur insofern eingehen, dass ich einige prädisponierende Momente erwähne, die speziell für das Zustandekommen der hier beschriebenen Zustandsbilder in Betracht kommen.

Die starke Abmagerung in allen drei Fällen springt hierbei vor allem ins Auge. Wieweit diese mit der grösseren „Fassungskapazität" des Bauches, mit dem veränderten „hydrostatischen Drucke" im Bauchraum, resp. dem „intraabdominellen Drucke" zusammenhängt, will ich nicht entscheiden, dies um so eher, als gerade die Frage des intraabdominalen Druckes noch strittig ist (Büdinger u. a.).

Die allgemeine Schlaffheit der Gewebe tritt besonders im zweiten Fall deutlich hervor und es ist wohl anzunehmen, dass die Ptose des Magens und anderer Organe mit der Leberverlagerung auch insofern in Zusammenhang gebracht werden kann, dass dadurch der Leber die „kissenartige" Stütze der darunter befindlichen Organe nicht mehr im selben Masse wie sonst zugute kommt.

Ein langer, mangelhaft fixierter, atonischer Dickdarm mit langem Mesenterium, langem Lig. gastrocolicum[1]), beziehungsweise hepato- und phrenicocolium wird der Abdrängungsmöglichkeit der Leber vom Zwerchfell zugute kommen.

---

[1]) Hoffmann schreibt darüber: „Ein langes Ligamentum gastrocolium mit Schleifenbildung des Colon transversum nach unten wird teils wegen der häufig in ihr enthaltenen grösseren Kotmassen, teils schon wegen der grösseren Entfernung des Colon transversum von der Leber eher ein Hindernis für die Dislokation des Kolon nach oben bilden".

Dieser Behauptung wäre folgendes entgegenzusetzen: Wie ich in einer demnächst erscheinenden Arbeit des weiteren ausführen werde, kann man, besonders bei Patienten mit enteroptotischen Symptomenkomplex, unter dem Röntgenschirm häufig eine hochgradige Verschieblichkeit (S. Chilaiditi, Autorenregister) gewisser Partien des wismutgefüllten Dickdarms konstatieren; dies durch verschiedene Manipulationen, darunter durch den Übergang von der horizontalen in die vertikale Körperlage und umgekehrt. Diese Verschiebung identischer Partien hauptsächlich in kraniokaudaler Richtung erreicht manchmal eine orthodiagraphisch gemessene Grösse von 10 cm (besonders wenn der Dickdarm wenig Gase enthält und gut kontrahiert ist) und würde ceteris paribus natürlich viel höhere Grade erreichen, wenn sie nicht durch die anderen Baucheingeweide behindert wäre.

Diese Verschieblichkeit setzt nun eine gewisse Länge der betreffenden Mesenterien voraus; selbst wenn man daher annehmen wollte, dass ein langes Ligamentum gastrocolicum, oder im allgemeinen ein langes Mesenterium in aufrechter Stellung ein Hindernis für die Dislokation des Colon transversum nach oben bilde, weil dieses dabei leichter herabsinke, so würde dafür in liegender Stellung das Gegenteil zu gelten haben. Abgesehen davon ist zu bedenken, dass das geblähte Colon transversum infolge seines leichteren spezifischen Gewichtes im Bauche eine möglichst hohe Lage einzunehmen trachtet (Langenbuch) und dies, von sonstigen Hindernissen abgesehen, um so leichter eintreten wird,

Auch der Füllungszustand des Dickdarms, insbesondere des Colon transversum dürfte für den Abdrängungsmodus von Belang sein. Die Einzwängung oder die „Ansaugung" des Darmes zwischen der herabsinkenden Leber und dem Zwerchfell, respektive der Thoraxwand wird wenigstens zu Beginn um so leichter zustande kommen,

1. je näher sich der Darm dem unteren Leberrand befindet, dies etwa mit Hinwegdrängung anderer Organteile, zum Beispiele des in unseren Fällen an und für sich ptotischen Magens, und

2. je leichter er sich seinem nun entstehenden, vielleicht oft nur spaltförmigen Raum zwischen Leber und Thoraxwand, beziehungsweise Zwerchfell anlegen wird. Denn nur dort kann die Leber ihren unmittelbaren Kontakt mit dem Zwerchfell oder der Bauchwand aufgeben, wo eine raumeinnehmende Masse die nunmehr entstehende Dehiszenz lückenlos ausfüllt.

Die erste Forderung kann durch Gasblähung des Darmes unterstützt werden; dadurch wird das spezifische Gewicht des Dickdarms verringert, er strebt daher in die Höhe; durch eine gewisse Körperlage (etwa Horizontallage mit etwas erhöhtem Oberkörper, linke Seitenlage, aber auch aufrechter Stand) kann das geblähte Colon transversum leichter in die gewünschte Lage kommen. Die Blähung darf aber nicht zu hochgradig sein, weil ein prall gespannter Darm, der nach Möglichkeit Kugelform, oder zumindest Zylinderform anzunehmen trachtet, der zweiten Forderung, id est sich einen eventuell spaltförmigen Raum zwischen Leber und Zwerchfell knapp anzulegen, schwer nachkommen kann.

Die Leberabdrängung kann also durch einen mässig mit Gasen gefüllten, eventuell atonischen Darm begünstigt werden[1]).

Von verschiedener Seite wurde für das Zustandekommen der Darmeinlagerung zwischen Leber und Zwerchfell die Erhöhung des intraabdominalen Druckes (Pressen, Kraftanstrengung, geblähte Därme usw.) insofern verantwortlich gemacht, als hierbei, ähnlich wie beim Zustandekommen einer Hernie, der Darm zwischen Diaphragma und Leber hineingepresst werden könne.

Dies trifft normalerweise nicht zu. Denn obwohl bei Erhöhung des intraabdominalen Druckes unter sonst günstigen Umständen die Leber vom Zwerchfell abgedrängt werden kann, wird sie gleichzeitig von unten her umso kräftiger ans Zwerchfell angepresst. Die Wirkungen heben sich dadurch gegenseitig auf. Es darf daher der erhöhte intraabdominale Druck für das Zustandekommen der Darmeinzwängung jedenfalls nicht auf diese Weise zur Erklärung herangezogen werden.

Betreffs des Einflusses, den die verschiedenen Fixationsapparate der Leber auf die Verlagerung, und umgekehrt die Verlagerung auf die Fixationsapparate nehmen, unterscheiden sich die drei Fälle voneinander.

Im Falle I, bei welchem, wie schon erwähnt, die abnormale Lage seltener anzutreffen ist als die normale Lage der Leber, erreichte die Abdrängung (in der Mamillarlinie orthodiagraphisch gemessen) nie einen höheren Grad als 8—9 cm und reichte nie über die rechte Sternallinie hinaus.

Die Fixationsapparate der Leber können hier annähernd normal sein und brauchen durch die Verlagerung nicht, auch nicht allmählich verlängert zu werden.

Durch Untersuchungen an einer grösseren Anzahl von Leichen, bei denen normale Leber-

---

je länger und freier beweglich das Mesenterium und die damit in Verbindung stehenden Ligamente, vor allem also das Lig. gastrocolicum sein wird. Von welche Länge nun in unseren Fällen das Mesocolon transversum und speziell das Ligamentum gastrocolicum sein muss, kann man daraus erschliessen, dass im Falle I während der Abdrängung die orthodiagraphisch gemessene Distanz zwischen unterem Magenpol und oberem Dickdarmrand fast 25 cm, im Falle II über 30 cm beträgt. (Der Fall III wurde diesbezüglich nicht untersucht).

[1]) Die hochgradige Darmblähung, die zeitweise bei unseren Fällen vorhanden war, ist wohl erst später, nach vollzogener Darmüberlagerung, zustande gekommen.

ligamente anzunehmen waren, konnte ich mich von der Tatsache überzeugen, dass die Leber[1]) ohne Schwierigkeit ziemlich weit vom Zwerchfell abdrängbar ist, und zwar genügt in der Regel eine leichte Spreizung des in der Mamillarlinie zwischen Leber und Zwerchfell eingeführten Zeige- und Mittelfingers (Streckung des einen, Beugung des anderen), um sie um 8—10 cm partiell herabzudrängen, also soweit, als die beiden Fingerspitzen voneinander ohne zu forcieren entfernt werden können, wobei eine Drehung des rechten Leberlappens zustande kommt; dies entsprechend seinen Fixationsstellen hinten und gegen die Mittellinie zu auch oben, um eine von links vorne und etwas oben nach rechts hinten und etwas unten ziehende Achse. Die Kraft, die hierbei notwendig ist, beträgt an einem kleinen Druckmesser annähernd gemessen 50—150 g.

Die fixierten Teile der Leber und der linke Leberlappen nehmen an der Bewegung natürlich nur geringen Anteil und diese Drehung gleicht sich der Hauptsache nach im Parenchym der Leber aus.

Gewiss haben Leichenversuche dieser Art für den Vergleich mit den Vorgängen in vivo nur bedingten Wert, vor allem wegen der veränderten Verhältnisse bei geöffnetem Abdomen; auch sind die hier gewonnenen Zahlen teilweise vom subjektiven Ermessen abhängig. Nichtsdestoweniger ist wohl zu ersehen, dass schon die Kraft, die an der Leiche notwendig ist, um die betreffende Leberpartie vom Zwerchfellgewölbe in dem Grade, wie bei Fall I herabzudrängen, eine sehr geringe ist, und dass diese auch längere Zeit einwirkende Kraft die Herabdrängung nicht etwa durch Läsion der Leberligamente bewirkt, (nach den Versuchen Faures hielten die Ligamente einer Belastung der Leber von über 40 kg stand), sondern durch temporäre Veränderung (Verschiebung, Knickung) des Leberparenchyms, so dass die Ligamente hierbei weniger in Betracht kommen.

Es wurde erwähnt, dass die zur Abdrängung nötige Kraft schon an der Leiche sehr gering war; ich will versuchen, zu zeigen, dass sie am Lebenden tatsächlich noch viel geringer sein wird.

Wenn wir unsere Hand zwischen Leber und Zwerchfell einführen, so strömt selbstverständlich allenthalben Luft mit ein; die Leber wird in weitem Ausmass, also nicht nur dort, wo unsere Hand drückt, abgedrängt. In vivo wird das interponierte Organ nur an der Stelle abdrängen, wo es sich eingeschoben hat; an allen übrigen Stellen wird die Leber dem Zwerchfell eng anliegen; dies infolge des äusseren Luftdruckes, mit dem also an der geöffneten Leiche nicht mehr gerechnet werden kann.

Dieser äussere Luftdruck spielt ja nach den übereinstimmenden Angaben der Autoren in vivo bei der Verhinderung des Abrückens der Leber vom Zwerchfell die Hauptrolle, und wäre es theoretisch möglich, die Leber irgendwo vom Zwerchfell abzudrängen, ohne dass eine raumeinnehmende Masse (ein Organ, Flüssigkeit, Luft) nachrückt, so dass also ein „luftleerer Raum" entstünde, so müsste die dazu notwendige Kraft sehr gross sein — nach den physikalischen Gesetzen 10 kg pro Quadratzentimeter abgedrängter Oberfläche. Praktisch steht die Sache wohl anders, weil immer Organe in der Nähe des Leberrandes sind, die sich gegebenenfalle einschieben könnten; dies scheint aber für gewöhnlich nicht leicht zu sein, denn abgesehen von der Rolle, die hierbei ausser dem äusseren Luftdrucke die Ligamente, die „kissenartig von unten her stützenden" Organe, die kapillare Adhäsionskraft (Quincke) usw. spielen, haben die Organe, die sich eventuell interponieren könnten, selten die hierzu nötige Verschieblichkeit und Anpassungsfähigkeit (an den anfangs vielleicht nur spaltförmigen Zwischenraum).

Handelt es sich aber um Organe, die obige Anforderungen in ganz besonderem Masse erfüllen, z. B. ein mässig von Gasen geblähter, eventuell atonischer Darm mit langem, nicht fixiertem Mesenterium, so kann dadurch die Abdrängung unterstützt werden, indem das Organ

[1]) Natürlich bei uneröffnetem Thorax; das zum Nabel hinziehende Ligamentum teres, das bei Umstülpung des rechten oberen Bauchwandlappens quer über die Leber zu liegen kommt, wurde entweder, wie bei jeder Sektion, durchschnitten, oder es wurde der Bauchwandschnitt atypisch rechts von der Abgangsstelle des Ligamentum teres an der Bauchwand geführt und dieses sodann in situ belassen.



seiner Interposition nicht nur keine Schwierigkeiten entgegensetzt, sondern sie sogar begünstigt (durch die wenn auch geringe Auftriebskraft infolge der Gasblähung), die Kraft, die also an dieser Stelle notwendig ist, um den äusseren Luftdruck zu überwinden, wird daher fast Null sein. Es kommt also in diesem Falle der äussere Luftdruck ebensowenig wie an der Leiche in Betracht.

Nach dem obenerwähnten Abdrängungsmodus in vivo wird es daher verständlich, warum die „abdrängende Kraft" fast nur zur temporären Formveränderung der betreffenden Leberteile verwendet wird, und dies natürlich viel mehr als an der rigiden Leichenleber. Es wird daher in vivo eine viel geringere Kraft genügen als an der Leiche, wenn man die Elastizität des lebenden Gewebes und vor allem die schon erwähnte Leichtigkeit der Formveränderung der Leber berücksichtigt, von der man sich an der Leiche keine rechte Vorstellung machen kann. Dies letztere Verhalten war schon den älteren Autoren wie Sappey, Portal, Cruveilhier, Braune, Frerichs u. a., die ganz besonders darauf hingewiesen haben, bekannt (s. auch S. 192, Anmerkung 1).

Der Grad und die Leichtigkeit der Abdrängung wird aber auch von der Insertion der **fixierenden** Leberligamente abhängen.

Hier muss uns speziell die Insertionshöhe der lateralen Teile des Ligamentum coronarium interessieren und die Grösse der von diesem überkleideten Anwachsungsfläche der Leber ans Zwerchfell, da ja die lateralen Partien des rechten Leberlappens am stärksten von der Verlagerung betroffen sind. Diese Insertion verläuft nicht, wie häufig angenommen wird, annähernd in Zwerchfellkuppenhöhe, sondern meist 2—4 cm unterhalb derselben. (Erst ziemlich nahe der Medianlinie rückt das Lig. coron. höher an die Leber hinauf, um dann teilweise ins Lig. falciforme überzugehen.)

Die Ansatzhöhe ist aber sehr wechselnd, was ich durch Untersuchungen an Leichen in situ bestätigen konnte und kommen Höhenunterschiede bis zu 5 cm vor[1]). (Exakte Masse haben wegen der an der Leiche vielfach veränderten topographischen Verhältnisse der diesbezüglichen Organe nur bedingten Wert.)

Auch die Verwachsungsstelle der Leber mit dem Zwerchfell ist sehr variabel an Grösse, was Piquant in einer kürzlich erschienenen Arbeit des weiteren ausgeführt hat. Der sagittale Durchmesser dieser Anwachsungsstelle beträgt 10—12 mm (Sappey), 5—12 cm (Faure), im Mittel 2—3 cm (Landau), nie unter zwei Querfinger (Merckel I), 3—6 cm (Charpy). Es ist jedoch zu bemerken, dass die Masse miteinander nicht gut vergleichbar sind, da sie nicht in derselben Entfernung von der Mittellinie genommen worden sind und die Anwachsungsbreite mit der Entfernung von der Mittellinie abnimmt.

Nach meinen Messungen ist der sagittale Durchmesser der Verwachsungsfläche oder besser der nicht direkt mit Peritoneum versehenen Leberoberfläche etwa in der Skapularlinie im Mittel 2 cm breit und variierte in den von mir untersuchten Fällen zwischen 0,5—6 cm.

Das Ligamentum coronarium und seine Fortsetzung, das Ligamentum triangulare dextrum, reicht auch verschieden weit nach rechts und ist letzteres oft von bedeutender Länge, so dass gar nicht so selten die unmittelbare Anwachsungsfläche der Leber an das Zwerchfell schon an der Skapularlinie aufhört.

Mit Rücksicht auf dieses Verhalten ist es daher nicht unwahrscheinlich, dass die Leichtigkeit der Abdrängung bei tiefliegender Insertion des von der Leber zum Zwerchfell ziehenden Peritonealüberzugs (Lig. coron.) und bei kleinen Durchmessern der Verwachsungsstelle unter sonst gleichen Bedingungen zunimmt.

---

[1]) Das Material für diese und die früher erwähnten Untersuchungen wurde mir in liebenswürdiger Weise im pathologisch-anatomischen Institut des Allgemeinen Krankenhauses in Wien (Vorstand Hofrat Weichselbaum) von den Professoren Ghon und Stoerck, sowie von den Herren Assistenten Bartel, Erdheim und Wiesner, ferner im Hôpital St. Antoine in Paris von den Herren Béclère, Mosny und Rist zur Verfügung gestellt, wofür ich ihnen hiermit nochmals meinen Dank ausspreche.



Es kann also beim ersten Fall die Abdrängung vor sich gehen, ohne dass eine Verlängerung der in Betracht kommenden Ligamente vorhanden sein muss.

Anders stehen jedoch die Verhältnisse beim zweiten Fall.

Der hohe Grad der Abdrängung, der in vertikaler Richtung an manchen Stellen, z. B. in der Mamillarlinie, zeitweilig überhaupt nicht festzustellen ist, weil der rechte Leberschatten nicht mehr bis zur Mamillarlinie reicht, könnte nicht mehr bei intaktem, wenn auch tief inserierendem Ligam. coronarium, vor allem aber nicht bei normaler Anwachsungsfläche der Leber ans Zwerchfell vor sich gehen (selbstverständlich ist hier von den andern Fixationsapparaten der Leber, speziell von der Vena cava inferior abzusehen, da eine Veränderung derselben, zumindest nach den vorliegenden Röntgenbildern, mit Sicherheit nicht nachzuweisen ist).

Ohne etwa ein Fehlen des Lig. coronar. annehmen zu müssen, wie es Kirmisson und Longuet[1]) beschrieben haben, könnte eine „verlängerte, breite Bauchfellduplikatur", ein „Mesohepar" (Meissner, Birsch-Hirschfeld, Kranold, Wassiljew, Péan, Delagénière u. a.) von der hinteren Leberoberfläche ans Zwerchfell ziehen. Dies entweder angeboren (mit Sicherheit nur im Falle von Birsch-Hirschfeld, der ein neugeborenes Kind betrifft, anzunehmen) oder, was viel wahrscheinlicher ist, erworben; und zwar nach Annahme einiger Autoren etwa in der Weise, dass durch die Schlaffheit der Gewebe und andere, eine Ptose begünstigende Faktoren die die Verwachsungsfläche einschliessenden Peritonealüberzüge allmählich gedehnt wurden, ebenso das dazwischenliegende Gewebe, so dass ein breites, bandförmiges, mit Peritoneum überkleidetes Gebilde, ein Mesohepar, entstand. Auch die durch Zug, Druck, Störungen in der Entwicklung bewirkte Atrophie und Rückbildung[2]) bestimmter Partien des Lebergewebes könnte die Bildung eines Mesohepars begünstigen.

Man könnte nun beim Falle II und III ein „Mesohepar" annehmen, dieses müsste nach den Röntgenbildern nicht einmal in seinem ganzen Verlaufe, sondern hauptsächlich an den mehr lateralen Leberpartien ausgebildet sein.

Man sieht aber hiermit, dass der Übergang von einem nur lateral ausgebildetem „Mesohepar" zu einem Ligamentum coronarium mit stark ausgebildetem, weit medialwärts reichendem Ligamentum triangulare dextrum ein allmählicher ist, dass also hier wieder, wie so häufig, eine exakte Grenze zwischen normaler und pathologischer Formation nicht zu ziehen ist.

Auf dem Bilde III (s. auch Skizze 2, a) ist im Bereiche des rechten hellen Darmfeldes ein Schatten zu sehen, bei dem man sich die Frage vorlegen könnte, ob es nicht durch ein vielleicht hypertrophisches Mesohepar[3]) bedingt sei. Zu bemerken ist, dass der Schatten bei den meisten Durchleuchtungen mehr oder weniger deutlich zu sehen war; je hochgradiger die Abdrängung, je weiter medialwärts sich der Darm einschob, um so breiter in kraniokauder Richtung wurde bei der damaligen Untersuchung dieser Schatten, gleichzeitig aber auch um so weniger intensiv.

Wie schon erwähnt, konnte auch festgestellt werden, dass das den Schatten liefernde Gebilde näher der Rückenwand liegt und aus einzelnen, zumeist hintereinander liegenden Schichten besteht, die bei Verschiebung der Röhre sichtbar werden, wodurch anderseits die Dichtigkeit des Schattens oft bis fast zum Verschwinden desselben abnimmt.

---

[1]) Es handelt sich bei der Nekropsie ebenfalls um keine mit Darmeinlagerung zw. Leber und Zwerchfellgewölbe einhergehende Wanderleber.

[2]) Ein Vorgang, der nach den Untersuchungen Toldts und Zuckerkandls besonders regelmässig am Ligamentum triangulare sinistrum nachzuweisen ist.

[3]) oder durch ein hypertrophisches, stark verbreitertes und verlängertes Ligamentum triangulare dextrum, was nach obigem ungefähr auf das gleiche hinausläuft; der Kürze halber werde ich im folgenden immer die Bezeichnung „Mesohepar" gebrauchen.

Der auf dem Bilde Nr. IV von der Leber zur lateralen, rechten Zwerchfellkontur ziehende Schatten kann jedoch aus Gründen, die bei der Deutung des Bildes erörtert wurden, einem Mesohepar nicht zugesprochen werden.

Der Umstand, dass auf diesem Bilde, ebenso wie auf Nr. V, kein deutlicher Schatten zu sehen ist, der einem derartigen Gebilde angehören könnte, lässt an der ursprünglichen Deutung berechtigte Zweifel aufkommen und ist daran zu denken, ob nicht auch auf dem Bilde Nr. III (Skizze 2) Darminhalt oder Mesenterium diesen Schatten geben können. Anderseits könnte man sich aber das Fehlen desselben dadurch erklären, dass bei dem hohen Grad der Abdrängung die Strahlen das Mesohepar mehr der Fläche nach durchdrungen haben, daher von diesem wenig zurückgehalten wurden. Der Umstand, dass das fragliche Gebilde ziemlich weit von der Platte entfernt liegt und das schon bei der Verschiebung der Röhre der Schatten sich sehr aufhellen kann, können die Diagnose nicht entscheiden, da auch Darminhalt und Mesenterien, die weiter nach rückwärts zu liegen, diese Erscheinungen bewirken können.

Wir haben also nicht das Recht, den fraglichen Schatten im Bilde Nr. III mit Sicherheit als von einem Mesohepar geliefert anzusehen.

Hiermit soll aber die Existenz eines „Mesohepar" überhaupt, nicht ausgeschlossen werden, da dieses als ein bandförmiges Gebilde natürlich vorhanden sein kann, ohne einen Schatten zu werfen. Das letztere ist auch das wahrscheinlichere.

Auch auf Tafel XV, Bild VII (Skizze 3, Fall III) ist innerhalb der hellen Partien kein Schatten zu sehen, der etwa von einem Mesohepar gebildet sein könnte.

Der Unterschied im Grade der Abdrängung, in der Häufigkeit und Schnelligkeit der Reposition, in dem verschieden lange Zeit bestehenden normalen Verhalten bei unseren Fällen, kann wohl mit den in Betracht kommenden Leberligamenten zusammenhängen; so könnte man sich vorstellen, dass im Falle I, einerseits die möglicherweise normalen Fixationsapparate während einer bis zu ihnen heranreichenden Verlagerung einen Zug auf die Leber ausüben und hiermit die Reposition unterstützen, anderseits der häufigen Abdrängung der Leber durch den Darm einen Widerstand entgegensetzen; Faktoren, die im Falle II und III teilweise zu fehlen scheinen.

Zumindest ebenso wichtig für die oben angeführten Unterschiede scheint aber das jeweilige Verhalten des Dickdarms zu sein.

Je weniger Darmpartien sich zwischen Leber und Zwerchfellgewölbe eingeschoben haben, je geringer die Atonie und Gasblähung des Darmes ist, um so weniger wird selbstverständlich, trotz eventueller Schädigung aller Ligamente, die Leber vom Zwerchfell abgedrängt sein. (Die Abdrängung wird ja nur an der Stelle zustande kommen, wo Darm interponiert ist, an allen übrigen muss die Leber unmittelbar dem Zwerchfell anliegen.)

Der Grad der Abdrängung hängt also hauptsächlich von dem jeweiligen Verhalten der eingeschobenen Därme ab.

Wenn nun der Darm infolge von Peristaltik, bei einer bestimmten Körperlage, im kontrahierten Zustande, oder aus einer sonstigen nicht mit Sicherheit feststellbaren Ursache an der Leber wieder ganz herabgleitet, so muss die Leber, wenn sich kein anderes Organ an die Stelle der herunterrückenden Darmpartien unmittelbar einschiebt, in ihre normale Lage zurückkehren und bleibt nun trotz geschädigter Ligamente in dieser Lage infolge des überall von aussen einwirkenden atmosphärischen Druckes (und infolge der „kapillaren Adhäsionskraft"? usw.) so lange, bis durch neuerliche Zwischenlagerung irgendeines Organs das Bestreben der Leber zu sinken, ermöglicht wurde.

Das weitere Aufwärtsdringen des eingeschobenen Organs hängt natürlich dann ausser von den schon erwähnten Faktoren noch von anderen Umständen, z. B. seiner freien Beweglichkeit (Länge der Mesenterien usw.), ab.

Theoretisch liesse sich auch die Möglichkeit konstruieren, dass der Darm immer zwischen Leber und Zwerchfellkuppe verbleibe, eventuell dort fixiert sei, aber wegen Kontraktion

und fehlenden Luftgehaltes, wegen Kompression oder wegen eventueller Lagerung vor die Leber unter Umständen im Röntgenbild nicht nachzuweisen ist, und dies könnte den Anschein erwecken, als wenn die Leber in ihre normale Lage zurückgekehrt sei. (In der Literatur sind derartige Fälle bisher nicht beschrieben worden.)

Oder man könnte daran denken, dass der Dickdarm an einer kleinen Stelle am vorderen Leberrand fixiert sei, daher dort ständig die Leber vom Zwerchfell oder von der Bauchwand abdrängt, aber nur zu gewisser Zeit (bei starker Blähung und wenn weitere Darmpartien sich einschieben) sichtbar wird.

Die Möglichkeit solcher Vorkommnisse mag zugegeben werden; doch dass in unseren Fällen der Dickdarm bei Reposition der Leber in den unteren Bauchraum wieder herabrückt, wurde, ganz besonders beim Falle II, der wegen der relativ seltener an normaler Stelle zu findenden Leber noch am ehesten Grund zu obigen Einwänden geben würde, einwandsfrei nachgewiesen.

Nun könnte erwidert werden, dass bei diesem Falle (Nr. II) sich vielleicht nicht Dickdarm-, sondern Dünndarmschlingen zwischen Leber und Zwerchfell eingeschoben haben; mithin könne zur Zeit, in welcher der mit Wismut gefüllte Dickdarm im unteren Bauchraum nachgewiesen wurde, auch weiterhin Dünndarm oberhalb der Leber gewesen sein, der aber durch Gase nicht mehr gebläht, infolgedessen nicht nachweisbar war; die Leber wäre also nur scheinbar an normaler Stelle.

Abgesehen davon, dass diese Interposition von Dünndarm allein, durch die noch dazu eine so hochgradige Abdrängung der Leber bewirkt werden sollte, anatomisch nicht recht erklärt werden könnte, war nach den an den Schirmbildern und den Photographien zu erhebenden Befunden die fragliche Partie meistens mit Sicherheit als Dickdarm anzusprechen; ausserdem ist ja durch eine Luftblähung des Darmes per rectum nachgewiesen worden, dass die Leber durch Dickdarm, und zwar nur durch diesen abgedrängt wurde.

Die Möglichkeit, dass manchmal mit dem Dickdarm auch einige Dünndarmschlingen über die Leber rücken können, soll natürlich nicht bezweifelt werden, kommt aber bei Erledigung obiger Frage nicht in Betracht.

Selbst wenn man also bei einer Durchleuchtung Dünndarm oberhalb der Leber mutmasste, zu einer anderen Zeit mit Bestimmtheit nur Dickdarm dort nachweisen konnte, so wäre höchstens anzunehmen, dass einmal Dünndarm, ein andermal Dickdarm zwischen Leber und Zwerchfell sich eingelagert hätte.

Wenn man nun nicht zu der gezwungenen, durch keine Tatsache bewiesenen, auch anatomisch schwer erklärbaren Annahme Zuflucht nehmen will, dass während des Herunterrückens des Dickdarms Dünndarm in die freiwerdenden Räume „hinaufgesogen" werde[1]), so muss eben, selbst bei der sehr unwahrscheinlichen Annahme, dass einmal Dünndarm, ein andermal Dickdarm sich zwischenlagern könne, die Leber während der Zwischenzeit an ihre normale Stelle rücken.

Aus dem Verhalten der sich einschiebenden Darmpartien lässt sich eine interessante Schlussfolgerung ziehen.

Es ist als gewiss anzunehmen, dass die medialen Fixationsapparate der Leber, vor allem also der betreffende Anteil der Vena cava inferior, wie die Untersuchungen Faures zeigen, einer Abdrängung am kräftigsten Widerstand leisten.

Es ist dies aber nicht der einzige Grund, dass die Leber trotz hochgradiger Abdrängung, wie z. B. beim zweiten und dritten Falle, in der Gegend der Mittellinie immer im Kontakt mit dem Zwerchfellgewölbe angetroffen wurde.

Der Grad der Verlagerung hängt nämlich aus schon erwähnten Gründen hauptsächlich von dem Grad der Blähungsmöglichkeit des darübergelagerten Darmteiles ab. Das Bestreben

[1]) Also selbst, wenn man diesen auf so schwachen Füssen stehenden Einwand gelten lassen will, muss die Annahme, dass in dem Falle der Dickdarm ständig oberhalb der Leber verlaufe, fallen gelassen werden.




desselben bei starker Blähung ist nicht, sich zwickelförmig medialwärts weiterzuschieben, sondern nach Möglichkeit sich in allen Durchmessern auszudehnen, also etwa Kugelform anzustreben, was bei der Beschaffenheit der Leber (S. besonders Bild VII, Skizze 3, Fall III) oft in hohem Grade möglich ist.

Es werden dadurch an der Abdrängungsstelle vom Zwerchfell starke Knickungen an der Leber zustande kommen (S. B. III u. V), oft sogar unter einem Winkel von ungefähr 90° (S. B. VII), die den Eindruck erwecken könnten, als wäre die Leber an der Stelle fixiert, was aber durch Untersuchungen zu anderen Zeiten widerlegt wird, bei denen die betreffenden Stellen (an der Leber und am Zwerchfell) weit voneinander abstanden.

Dadurch, dass infolge der Darmgestaltung und der Weichheit der Leber diese trotz hochgradiger Abdrängung meist schon an solchen Stellen (z. B. in der Mamillarlinie, in der Parasternallinie) dem Zwerchfell anliegt, an welchem sie, wie die Untersuchungen zu anderen Zeiten zeigen, nicht fixiert ist, werden die oben erwähnten medialen Fixationsapparate, vor allem also die Vena cava inferior, geschont, da ja unter diesen Umständen keine vom Normalen abweichende Kraft auf sie einwirkt (ausser etwa, wenn wir annehmen wollten, dass auch eine seitliche Verschiebung der Leber parallel der Zwerchfellkuppe stattgefunden habe, wofür wir aber keinen Grund haben). Nebenbei steht einer Abdrängung der Leber in der Medianlinie und vor allem einer Abdrängung von vorne das Ligam. falciforme (Lig. suspensorium) mit dem Lig. teres im Wege; für die etwaige Annahme eines angeborenen Fehlens oder Defektes der letzteren, was in je einem Falle von Longuet und Lannelongue beschrieben wurde, mangeln uns jedwede Beweise.

Nach diesem Verhalten des Darmes und der Leber wird es aber begreiflich, dass die Leberabdrängung auch dann meist partiell sein wird, wenn die medialen Fixationsapparate geschädigt (erschlafft, geringgradig gedehnt) sind, und dürfen wir aus einer uns partiell erscheinenden Ptose noch nicht den Schluss ziehen, dass wegen der unmittelbaren Berührung von Zwerchfell- und Leberoberfläche in den medialen Partien die Ligamente dortselbst intakt sind.

Abhängigkeit der Magensymptome von der Leberverlagerung.

Es fragt sich nun, wie weit die beim Falle I und II bestehenden Erscheinungen von seiten des Magens, die mit Ptose und Dilatation desselben verbunden sind, mit der Leberverlagerung in Verbindung gebracht werden können.[1]

Ein Zusammenhang besteht schon insofern, als die Erscheinungen von seiten des Magens, besonders im II. Fall mit allgemeiner Atonie und Schlaffheit der Gewebe kombiniert sind, und so könnten vielleicht die Magensymptome ihre Erklärung finden, auch ohne dass ein Hindernis am Pylorus (Stenose nach Ulcus) zu bestehen braucht. Derartige Krankheitsbilder von idiopathischer Magenatonie sind ja durchaus nicht selten, auf die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen hierbei wurde in einer längeren Arbeit erst kürzlich wieder von Graul hingewiesen. Allerdings sprechen bei diesem Patienten gewichtige Faktoren gegen eine unkomplizierte idiopathische Magenatonie, so z. B. die bis sechsundneunzig Stunden andauernde Wismutretention im Magen, die nach Holzknecht und Jonas bei einfacher Magenatonie bisher niemals beobachtet wurde. (Die Entleerungszeit über vierundzwanzig Stunden ohne Sistierung der übrigen Ernährung bedeutet nach diesen Autoren und anderen sichere Verengerung des Pylorus.) Es ist daher naheliegend, an eine Kombination von idiopathischer Atonie und Atonie wegen Pylorusstenose nach Ulcus zu denken.[2]

Ein Zusammenhang der Gastroptose und Leberverlagerung ist auch darin zu suchen, dass

[1]) Im III. Falle bestehen, wie erwähnt, keine gastrointestinalen Störungen, trotz ziemlich ausgebildeter Enteroptose (Splanchnoptose).

[2]) Über einen weiteren Zusammenhang der verzögerten Austreibungszeit mit derartigen photischen Magenformationen: S. Chilaiditi (Autorenregister).

die Leber durch diese Gastroptose (von der Senkung anderer Organe sehe ich hier ab) eine ihrer „kissenartigen Stützen“ einbüsst und dadurch eine Senkung der Leber begünstigt wird.

Dass aber die Magendilatation durch die zeitweise Leberverlagerung etwa in der Weise zustande gekommen sei, dass während derselben der Magen etwa in der Pylorusgegend komprimiert wurde und dadurch, oder durch Verziehung in seiner Motilität und normalen Funktion gestört worden sei, dafür konnte weder anamnestisch und klinisch, noch im Röntgenbild eine Bestätigung gefunden werden.

Die Magenbeschwerden waren bei beiden Patienten während der Verlagerung dieselben wie in der Norm; in der Funktion des Gastrointestinaltraktes, in der Form und Lage des Magens konnten keine bestimmten Veränderungen während der Verlagerung beobachtet werden.

Bei der Röntgenuntersuchung erscheint im Falle I nicht einmal der pylorische Anteil des Magens von der Verlagerung mitbetroffen, die Motilitätsprüfung des Magens (Peristaltik, Austreibszeit) ergibt, wie schon mitgeteilt, annähernd gleiche Resultate während der Verlagerung und in der Norm.

Ebensowenig konnte im Falle II während der Abdrängung der Leber irgendwie eingreifende Formveränderungen am Magen konstatiert werden und es ist ganz auffallend, dass dieser trotz der ausgiebigen Verschiebung des betreffenden Anteils des Dickdarms und der Leber beim Übergang von der einen in die andere Form davon sehr wenig betroffen ist, was ein weiterer Beweis für die Länge und Schlaffheit der zum Colon transversum und zur Leber ziehenden Ligamente dieses Magens ist.

Es muss jedoch ausdrücklich bemerkt werden, dass wegen der jahrelangen oder vielleicht sogar seit der Geburt bestehenden Dauer dieses Zustandsbildes eine etwaige Einwirkung auf den Magen jetzt nicht mehr nachweisbar zu sein braucht.

Wir können daher aus der fehlenden Beteiligung desselben an der Verlagerung, aus seinem anscheinend unveränderten funktionellen Verhalten während derselben, gegenwärtig diesbezüglich keine sicheren Schlüsse mehr ziehen.

Als interessantes Detail mag noch erwähnt werden, dass der Vater dieses Patienten (Fall II) schon seit seiner Jugend an ähnlichen Beschwerden leidet, was ihn aber nicht hindert, trotz seines Alters (über 70 Jahre) seiner Beschäftigung als Landmann nachzugehen.

Dem behandelnden Arzte Dr. Justics (in Aussergefild, Mähren), der eine Magenerweiterung schon vor vielen Jahren konstatiert hatte, war bei der Untersuchung des Patienten oft das Fehlen der Leberdämpfung an normaler Stelle aufgefallen; der alte Mann konnte auf keine Weise dazu bewogen werden, behufs Untersuchung nach Wien zu fahren.

Da ein genauerer Befund (besonders ein Röntgenbefund) aus äusseren Gründen nicht erhoben werden konnte, muss es dahingestellt bleiben, ob auch beim Vater ein derartiges Zustandsbild sich vorfinde; im bejahenden Falle würde dies einen weiteren Anhaltspunkt für eine vererbte, eventuell angeborene Konstitutionsanomalie geben.

Diagnose.

Während die Diagnose dieser Art von Leberverlagerung im Röntgenbild meist auf den ersten Blick zu stellen ist, stösst ihr Nachweis durch die Perkussions- und Palpationsmethode oft auf gewisse Schwierigkeiten; vor allem kann sie durch diese Methoden nicht so überzeugend anderen demonstriert werden.

Da der Zustand oft nur kurze Zeit besteht, kann es vorkommen, dass er überhaupt nicht diagnostiziert wird, dies um so eher, als wegen der fehlenden Schmerzhaftigkeit die Aufmerksamkeit des Arztes und Patienten nicht auf diese Gegend gelenkt wird; aber selbst wenn letzteres geschieht, kann eine solche laterale Abdrängung geringen Grades übersehen werden (so hohe Grade, wie sie zeitweise im Falle II und III zu sehen waren, kommen wohl selten vor), wenn z. B. nur in der vorderen oder mittleren Axillarlinie eine kleine tympanitische Zone vorhanden ist, während schon in der Mamillarlinie oder noch ausserhalb derselben in normaler Höhe die in gewohnter

Weise respiratorisch verschiebliche Leber nachzuweisen ist, und ausserdem der untere Leberrand wegen vorgelagerter Därme oder aus anderen Gründen nicht leicht bestimmbar ist.

Wenn aber, was der Kliniker oft zu beobachten Gelegenheit hat, die Leberdämpfung eingeschränkt ist, ja sogar fast ganz fehlt, auch ohne dass ein pathologischer Prozess, wie Peritonitis, subphrenischer Gasabszess, Austritt von Gasen in die freie Bauchhöhle usw. vorliegt), oder wenn die Leberdämpfung zwar nachzuweisen, aber stellenweise einen tympanitischen Beiklang hat, so wird der Befund, um so mehr, wenn sonst keine Störungen vorhanden sind, meist auf „Kantenstellung" der Leber, auf Hochdrängung derselben besonders bei Tympanismus, auf einen dünnen, leicht durchzuperkutierenden unteren Leberteil, auf eine kleine Leber usw. bezogen. Auch eine einfache **Vor**lagerung von Darm zwischen unterem Leberrand und Bauchwand ist oft beschrieben worden, ohne dass im Gegensatze zu unseren Fällen die Leber ihren Kontakt mit dem Zwerchfelle an irgendeiner Stelle aufgibt.

Ohne der Ansicht Cohns über die Kantenstellung[1]) unbedingt beipflichten zu können, da mir genügende Erfahrungen darüber fehlen, erscheint es doch möglich, dass ein derartiger, abnormer Perkussionsbefund zu häufig auf Kantenstellung der Leber oder auf eine der anderen oben erwähnten Ursachen zurückgeführt wird, während ein Zustandsbild mit den oft schnell wechselnden Phasen, wie es die drei hier gebrachten Fälle darbieten, meist nicht in Erwägung gezogen wird, da unsere anatomischen Kenntnisse von der Lage der Leber und von ihren fixierenden Apparaten sich einer solchen Annahme nicht anpassen können, dies um so mehr, als diesbezügliche Sektionsbefunde noch äusserst spärlich vorliegen und von diesen die meisten scheinbar negativ sind.

Wird aber ausnahmsweise einmal nach dem Perkussionsbefunde eine derartige Leberabdrängung angenommen und soll nun dieses Zustandsbild z. B. tags darauf anderen demonstriert oder röntgenologisch untersucht werden, so findet man häufig normale Leberdämpfung und ein normales Röntgenbild; dies aber nicht erst tags darauf, sondern oft schon wenige Minuten nach der ersten Untersuchung, wie dies z. B. beim Falle I zweimal vorkam. Der nunmehrige Befund führt aber nur zu leicht irre, da die Erwägung der schnellen, **spontanen** Repositionsmöglichkeit nicht geläufig ist.

Aus diesen Gründen ist ersichtlich, dass die Methode der Wahl zum einwandsfreien Beweise derartiger Leberverlagerungen in vivo die Röntgenographie, zur genaueren Beobachtung derselben die Röntgenoskopie ist und es ist möglich, dass bei häufig wiederholter Röntgenuntersuchung darauf verdächtiger Personen (abgemagerte Patienten mit enteroptotischem Habitus, eventuell mit suspekter Leberdämpfung) ein derartiger Zustand nicht einmal so selten vorgefunden wird.

Tatsächlich konnte ich durch Umfragen erfahren, dass auch andere Ärzte derartige Abdrängungen bei der Durchleuchtung gesehen haben; es muss daher wohl nicht als Zufall betrachtet werden, dass wir bei einiger Aufmerksamkeit in den letzten drei Jahren mehrere solcher Fälle gesehen haben, von denen die drei hier beschriebenen genauer untersucht wurden.

Es wäre nun in Anbetracht des Umstandes, dass bisher in der Literatur kein einziger Fall aufzufinden war, bei dem dieses zeitweise Auftreten der Verlagerung mit ihren wechselnden Bildern und die spontane Reposition genauer beobachtet wurde, von Nutzen, derartige Fälle röntgenologisch zu untersuchen und zu sammeln; um so mehr, als die Anatomen diesen **spontan wechselnden** Zustand be-

[1]) Cohn schreibt darüber: „Die Kantung (Kantenstellung) der Leber beruht mehr oder weniger auf Hypothese, da eine Nachprüfung von seiten des Chirurgen und des Anatomen unmöglich ist, denn bei Eröffnung des Abdomens sind die Druckverhältnise mit einem Schlage so verändert, dass man nicht mehr feststellen kann, was vorher war. Die Gefriermethode Ponficks ist meines Wissens bei einem derartigen Fall nicht in Anwendung gekommen."



greiflicherweise nicht beobachten können und er auch den Klinikern, nach der diesbezüglichen Literatur zu urteilen, fast unbekannt ist.

Wird ja doch sogar die, ich möchte fast sagen „physiologische" Vorlagerung von Därmen vor die Leber, die, wie schon erwähnt, zwischen unterem Leberrand und Bauchwand vor sich gehen kann, ohne dass Leber und Zwerchfell den Kontakt irgendwo verlieren, von manchen Autoren (Rosenfeld, Oppenheim, C. A. Ewald u. a.) in Frage gestellt.

Zusammenfassung:

Es handelt sich um drei Fälle (zwei Männer, eine Frau), bei denen eine partielle Abdrängung der Leber von der Zwerchfellkuppe durch Interposition von Darmpartien zustande kommt.

Diese Abdrängung tritt nur zeitweise auf (am häufigsten und von längster Dauer bei Fall II, am seltensten bei Fall I), in der Zwischenzeit befinden sich Leber und Därme nach spontan eingetretener Reposition an ihrem gewöhnlichen Platze, die Leber bietet hierbei normalen Befund.

In allen drei Fällen sind die gashaltigen Partien bei der Durchleuchtung einwandsfrei als Därme zu erkennen; die manchmal schwierige Differentialdiagnose (Béclère) von gashaltigem, subphrenischem Abszess, freiem Gasaustritt ins Peritoneum, Hernia diaphragmatica, situs viscerum inversus partialis, konnte hier schon bei der ersten Röntgenuntersuchung leicht entschieden werden, aber auch in weniger prononzierten Fällen wird eine wiederholte Röntgenuntersuchung (von den anderen Untersuchungsmethoden abgesehen) zum Ziele führen.

Der Grad und die Form der Abdrängung wechselt zu verschiedenen Zeiten und hängt hauptsächlich von der Menge und dem Blähungsgrad der interponierten Darmpartien, in zweiter Linie von dem Verhalten der Leberligamente ab.

Die Verdrängung geht ohne Beschwerden und ohne nachweisbare Funktionsstörung der diesbezüglichen Organe einher, auch der Übergang von der einen in die andere Lage wird subjektiv nicht empfunden.

Die starke Formveränderung der Leber während der Abdrängung, die Annahme der normalen Gestalt bei der Reposition erklärt sich durch die Weichheit, die Plastizität und den wechselnden Blutgehalt in vivo, die auch in den Röntgenbildern (Tafel XV, B. VII, Kommentar dazu S. 182, 183), besonders deutlich aber während der Durchleuchtung zutage tritt.

Der Perkussionsbefund deckt sich meist, aber nicht immer mit dem Röntgenbefund. Der Palpationsbefund ist manchmal, besonders bei Vorlagerung von Darmschlingen vor den Rand der verlagerten Leber unsicher.

Der Einwand, dass das überlagernde Organ vielleicht ständig oberhalb der Leber verläuft, eventuell dort fixiert ist, aber nur unter geeigneten Umständen nachgewiesen werden kann, sonst aber nicht, dass also die Leber nur scheinbar an die normale Stelle rückt, ist mit Sicherheit widerlegt worden.

Der Ausdruck Hepatoptose oder Wanderleber für diese Art von Verlagerung muss insofern präzisiert werden, als man hier zum Unterschied von der weitaus grösseren Anzahl jener Fälle von Hepatoptose, bei denen die Leber ihren unmittelbaren Kontakt mit dem Zwerchfell nicht aufgibt, von einer Ptose im engeren Sinne, oder von einer Interpositionsptose sprechen kann (insofern sich hierbei gewisse Organe zwischen Leber und Zwerchfellkuppe interponieren).

Man könnte dieses Zustandsbild auch mit dem schon eingeführten Namen „Wanderleber" bezeichnen, dürfte aber dann letztere nicht mehr gleichbedeutend mit Hepatoptose auffassen (was gegenwärtig die meisten Autoren tun). Die Wanderleber wäre also nur eine relativ seltene Form der Hepatoptose.

Die Leberverlagerung ist in allen drei Fällen partiell, insofern selbst bei hochgradiger Herabdrängung die Leber in ihren medianen Partien trotz eventueller Schädigung aller Ligamente mit dem Zwerchfell in verschieden weitem Ausmass in unmittelbarem Zusammenhang bleibt. Die von manchen Autoren angenommene totale Ptose, bei der die Leber nur durch die



verlängerten (nicht nur schlaffen) Fixationsapparate mit dem Zwerchfell in Verbindung steht und ihren unmittelbaren Kontakt mit der Kuppe desselben aufgegeben hat, ist bisher mit Sicherheit nicht nachgewiesen worden.

Der Grund, dass diese partielle Ptose nicht zur totalen wird, liegt neben anderen Ursachen nicht nur in der besseren und widerstandsfähigeren Befestigung der medianen Leberpartien, sondern vor allem in dem physikalisch erklärbaren Verhalten der abdrängenden Darmteile und in der Beschaffenheit des Lebergewebes (S. S. 200, 202), wodurch die medianen Fixationsapparate geschont werden; aber auch bei Schädigung derselben kann die Ptose partiell bleiben.

Dieses Zustandsbild ist bei unseren Patienten Teilerscheinung einer mehr oder weniger deutlich ausgesprochenen Enteroptose (Splanchnoptose)[1]), die sich bei zwei Patienten hauptsächlich durch Magenstörungen bemerkbar machte, und bei der dritten Patientin (Lymphosarkom der Halslymphdrüsen) ohne Beschwerden bestand. Ein direkter Zusammenhang dieser Magenstörungen mit der Leberverlagerung ist nicht zu konstatieren.

Da diese Leberverlagerung gewöhnlich keine Beschwerden verursacht, da sie nur zeitweise besteht, erklärt es sich, dass sie manchmal klinisch übersehen werden kann, um so mehr, als die Abdrängung oft nur geringgradig ist und wenigstens in unseren Fällen fast immer von der lateralen Seite aus vor sich geht, so dass unter Umständen vorn an gewohnter Stelle in weitem Ausmass normaler Leberschall und nur in der Axillarlinie ein kleiner tympanitischer Bezirk vorhanden sein kann. Aber auch bei abnormem Perkussionsbefund wird oft an alles andere als an eine derartige Abdrängung der Leber gedacht. Bezüglich der Erklärung der scheinbar negativen Sektionsbefunde S. S. 185, 191, 194.

Die Methode der Wahl zum Nachweis und zur genauen Beobachtung einer solchen Abdrängung ist die Röntgenuntersuchung.

Bei wiederholter Röntgenuntersuchung darauf verdächtiger Personen (abgemagerter Patienten mit enteroptotischem Habitus usw.) dürfte dieses Zustandsbild nicht so selten vorgefunden werden, als bisher angenommen wurde.

Abmagerung und die hiermit wahrscheinlich veränderten Druckverhältnisse in der Bauchhöhle, der geringere Tonus der Bauchdecken, die Schlaffheit der Ligamente, die Ptose auch der anderen Organe und die hierdurch bedingte geringe Stütze der Leber von unten (welch letzterer Umstand durch die Verlagerung des Darmes nach oben bei der abgedrängten Leber noch mehr ins Gewicht fällt), die Länge des Mesocolon transversum und der anderen in Betracht kommenden Mesenterien und Ligamente, lange frei bewegliche, anfangs nur mässig mit Gas gefüllte, eventuell atonische Därme, Weichheit, Plastizität der Leber und die Möglichkeit eines schnellen Blutfüllungswechsels derselben, vielleicht auch eine für die Abdrängung günstige Insertion der betreffenden Fixationsapparate sind wichtige prädisponierende Momente.

Autorenregister.

* bedeutet: im Original nicht nachgelesen.

*Barbarotta, C., Nuovo caso di fegato ambulante. Il Morgagni 1870, disp. XI.

Béclère, Société médicale des hôpitaux. Sitzung vom 12. 5. 1899.

Béclère, Les rayons de Röntgen et le diagnostic des maladies internes. (J. B. Baillères et fils, 1904.)

Béclère in Bouchard, Traité de rad. médic. Paris 1904.

Bötticher, D. Zeitschr. f. Chir. 1900. Bd. 56, S. 252.

Bonnet, Traité des maladies du foie. Paris 1841.

*Boissier de Sauvages, François, Nosol. method. sist. morborum classes. Amstelodanum (Amsterdam) 1768. Teil I, p. 208, zit. nach Landau.

*Buch'oz, De hepatomphocele congenita. Argent. 1768, zit. nach Landau.

Büdinger, K., Mitteilungen aus dem Grenzgeb. der Med. u. Chir. Bd. IV, H. 3.

*Cantani, Annali univers. di Medicina. Milano 1865, Nov. Genauer ref. in Schmidts Jahrb. Bd. 141, S. 107 ff.

[1]) Es könnte aber auch selbständig vorkommen, und zwar, wenn geringgradig, sogar bei normalen Leberligamenten.

Castaigne et Chiray, Manuel des mal. du foie et des voies biliaires, (S. l. Dir. de Debove, Achard, Castaigne), Paris, Masson, 1910.
Championnière s. Lucas-Championnière.
Chapman, Displacement of liver. Br. m. journ. 1878, 20. April, S. 566.
Chapotot, L'estomac et le corset. Thèse de Lyon 1892.
Charpy, S. Poirier et Charpy, l. c., S. 707.
Chilaiditi, Considérations nouvelles sur le ralentissement de l'évacuation de certains estomacs, Bull. de la soc. rad. méd. de Paris, Nov. 1910.
Chilaiditi, Procédé pour obtenir sans contraction de la paroi abdominale une ascension considérable de l'estomac. Bull de la soc. de rad. de Paris, Décembre 1910.
Chvostok, Fr., Fälle von Wanderleber. W. m. Presse 1876, Nr. 26, 27, 29, 30 u. W. m. Blätter 1880, Nr. 28—30.
Clarke, F. W., A case of congenital hepatoptosis showing a mesohepar. Amer. journ. of. med. science, 1905, Dez.
Cohn, M., Zur Diagnostik der Dickdarmstenose, zugleich ein Beitrag zur Topographie der Leber bei allgemeinem Meteorismus. III. Kongress der Deutschen Röntgengesellschaft, S. 66.
Curschmann, D. Arch. f. kl. Med., Bd. 53, Heft 1, 2.
Delagénière, Arch. prov. de chir. 1897.
Demarquay, Bulletin de la soc. anat. de Paris 1849.
*Dobrzycki, H., Medycyna 1894, Nr. 1, zit. nach Teleky.
Duvernoy, Marcel, Le foie mobile. Thèse de Paris 1898.
Edinger in Eulenburgs Realenzyklop. Artikel: Wanderleber.
Einhorn, M., Die Wanderleber und ihre klin. Bed. Zeitschr. f. diät. Ther. 1901, Bd. IV, H. 2 und Floating liver and its clinical significance. Med. Record 1899, 16. Sept.
Faure, J. L., L'appareil suspensoir du foie. Thèse inaug. de Paris 1892, Nr. 124.
Faure, J. L, et Labey, Maladies chirurgicales du foie usw. in: Nouveau Traité Chirurgie von Le Dentu und Delbet, Verlag v. Baillères fils, Paris 1910.
Föderl, O., Über Hepatoptose. W. kl. Wochenschr. 1908, S. 1657.
Frerichs, Klinik der Leberkrankheiten. Braunschweig 1858.
Gaches Sarraute, Revue d'hyg. 1895.
Gerhardt, Lehrbuch der Perkussion und Auskultation. 1898.
Gerota, Beitr. zur Kenntn. d. Befestigungsapp. d. Niere. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., Jahrg. 1895, S. 265.
Glénard, F., De l'entéropt. Lyon méd. 1885.
Glénard, F., Les ptoses viscérales. Paris 1899.
Glénard, F., Classification nosologique de l'hépatoptose. Lyon médical 1899, Nr. 23, S. 143.
*Godart-Danhieux, Journal de la soc. royale de Bruxelles. 6. Jan. 1894, zit. nach Soupault.
Graul, Die semiol. Bedeut. der idiop. Magenatonie. Volkmanns Sammlungen klin. Vorträge, Nr. 569. (Innere Med. Nr. 180.)
*Gunzius, De herniis. 1744 (zit. nach Landau).
*Heister, Acta pysicomedica acad. caes. 1754, an. Vol. X, p. 1 (zit. nach Ssaweljew, l. c.).
*Hertz, Abnormitäten in d. Lage u. Form der Bauchorgane. Berlin 1894.
*His, Archiv für Anatomie, zit. nach Poirier et Charpy, l. c. S. 713.
Hoffmann, R., Über das Verschwinden der Leberdämpfung inf. v. Dickdarmüberlagerung. D. m. W. 1904, S. 200 u. 240.
Holzknecht, G., Die normale Peristaltik des Kolon. M. m. W. 1909, Nr. 47.
Holzknecht u. Jonas, Die Röntgenuntersuchung des Magens usw. Ergebn. der inneren Medizin und Kinderheilkunde 1909, IV. Band, S. 455.
Hoppe-Seyler s. Quincke u. Hoppe-Seyler.
Kantor, Virchows Archiv, Bd. 174, S. 571.
Kirchheim, Leberdämpfung bei Abdominalerkr. D. Arch. f. kl. M., Bd. 97, H. 5 u. 6.
*Kranold, J., Zur Kasuistik der Wanderleber. Württemb. m. Corr.-Bl. 1884, Nr. 21 u. 22, zitiert nach Teleky.
Lancereux, Traité des mal. du foie et du pancréas, Paris, Doin 1899.
Landau, Leop., Die Wanderleber und der Hängebauch der Frauen. Berlin 1885, Verlag von Aug. Hirschwald.
Landau, Leop., Über Dislok. der Leber. D. m. W. 1885, Nr. 44, S. 754.
Langenbuch, Deutsche Chirurgie. 45 c, II. Teil.
Legg, W., Moveable or displaced liver. St. Barth. Hosp. Rep. 1877, XIII, p. 141—148.
Létinene, La médecine moderne 1893, Bd. 102.
v. Leube, Zur Genese der Wanderleber. *Würzburger Sitzungsber. 1893, Nr. 7 und M. m. W. 1894, H. 4, S. 61.
Longuet, Absence congénitale des ligaments du foie. Bulletin de la soc. anat. Paris 1874.



Lucas-Championnière, J., Gaz. des Hôp. 1897. Page 372.
Mathieu, Traité des maladies de l'estomac et de l'intestin. Paris 1901. O. Doin.
Meissner, E. A., Die wandernde Leber usw. Schmidtsche Jahrbücher 1869, Bd. 181, S. 107—114.
*Merkel I, Handbuch d. top. An., zit. nach Poirier et Charpy, l. c. S. 707.
Merkel, Handbuch der top. Anat. Bd. 2, S. 487.
Meyer, E., Ein Fall von Wanderleber beim Manne. B. k. W. 1904, 18. April.
Müller, J., Über einen Fall von Wanderleber. B. k. W. 1882, Nr. 15.
Oppenheim, A., D. m. Wochenschrift 1902, Nr. 27 und B. kl. Wochenschrift 1903, 19. Okt.
Péan, Luxation du foie opérée par une nouvelle méthode. Congrès de chirurgie. Paris 1896.
*Perrone, A , Un caso notevolte di fegato migrante. Il Morgagni 1886, Settembre.
*Piatelli, R., Un secondo caso di fegato amb. Ann. univ. di med. 1866, Nov. 8.
Piquant, G., Les ligaments du foie chez l'homme. Le Progrès méd. 1910, Nr. 11, p. 150.
Poirier, P., et Charpy, A., Traité d'anatomie humaine, 2e édit, Tome IV. 3e fasc. Paris, Masson 1905.
Portal, Antoine, Cours d'anatomie medicale ou élements de l'anatomie de l'homme. Paris, An XII 1804. T. V, p. 323 (zit. nach Landau).
Quincke u. Hoppe-Seyler in Nothnagels spez. Path. Bd. 18, I, S. 17.
Raymond-Crawford, A case of anteverted wandering liver. Lancet 1897, Nov. 6, S. 1182.
Richelot, F. G., Gaz. hebdom. 1893, 29 und Gaz. des hôp. 1893, Nr. 22.
Rosenfeld, Leydens Festschrift in: Internationale Beiträge zur innern Medizin. April 1902.
Soupault, M., Le foie mobile. Gaz. des Hôp. 1901, Nr. 41, 42.
Sprengel, Deutsche Chirurgie. Lief. 46 d.
Ssaweljew, Hepatoptose usw. Archiv f. klin. Chir. Bd. LXX (1903), S. 644.
Sternberg, Wiener klin. Wochenschr. 1900, S. 219.
Sutugin, W., Zur Kasuistik der Wanderleber. Arch. f. Gyn. 1875, VII, S. 531—533.
Tandler, J., Diskussion über Enteroptose in der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien. W. klin. Wochenschrift 1900, S. 198.
Tandler, J., Über Hepatoptose. W. kl. Wochenschr. 1908, S. 1661.
Terrier et Auvray, Le foie mobile etc. Rev. de chir. 1897.
Thierfelder in Ziemsens Handbuch der spez. Pathol. u. Ther. 8. Bd., H. 1, 2. Aufl. (1880).
*Toldt u. Zuckerkandl, C. R. de l'academie de méd. de Vienne, zit. nach Poirier et Charpy, l. c. S. 707; siehe auch Toldt, anat. Atlas, Bd. IV, Anat. der Leber.
*Trush, The obst. gaz. Cincinnati 1882, July.
Tuffier, Revue de chirurgie 1890, pag. 390.
Weinberger, M. (I), Atlas der Radiographie der Brustorgane, Tafel XX.
Weinberger, M. (II), Weitere Beiträge zur Radiographie der Brustorgane. Med. Klinik 1908, S. 584.
Winkler, F. N., Zur Kasuistik u. Aet. der Wanderleber. Arch. f. Gyn. 1872, S. 145.
Wolkow u. Delitzin, Die Wanderniere. Berlin 1899 (A. Hirschwald).
Zuckerkandl, E., Beiträge zur Anatomie des menschl. Körpers. I. Über den Fixationsapparat d. Niere. Mediz. Jahrbücher, Wien, Jahrgang 1883, S. 59.

Weitere Literatur siehe ferner bei:

Faure, J. L., Thèse de Paris 1892.
Landau, Die Wanderleber usw. Berlin 1885 (A. Hirschwald).
Teleky, L., Die Wanderleber usw. (Sammelreferat). Zentralblatt für die Grenzgeb. der Med. u. Chir. 1901, Nr. 7.

(Aus dem Zander-Institut der Ortskrankenkasse Leipzig.)

Wie heilen die Brüche und Verrenkungen der Finger in der Kassenpraxis?

Von

Dr. **Alfred Lilienfeld,** leitender Arzt.

(Hierzu Tafel XV, Fig. 1—8.)

Mein Krankenmaterial am Zander-Institut der Ortskrankenkasse setzt sich aus Fällen zusammen, die mir zur Nachbehandlung von den Kassenärzten überwiesen werden, ohne dass frische Fälle dabei in Betracht kommen. In den Jahren 1901—1909 habe ich 1395 Knochenbrüche beobachtet, darunter waren 153 Fingerbrüche und 239 typische Radiusbrüche. Ich erhalte also ein wahres Bild der in der Kassenpraxis erzielten Resultate bei der Behandlung von Knochenbrüchen und habe schon in anderen Arbeiten darauf hingewiesen,

wie selbst die einfachsten Knochenbrüche fast stets ihre ursprüngliche Dislokation beibehalten und in dieser ungünstigen Stellung sich auf die wunderbaren, regenerativen Heilkräfte der Natur stützen müssen, damit wieder eine einigermassen günstige Funktion, oft erst nach mehrmonatlicher intensiver Nachbehandlung sich einstellt. Diese Ergebnisse der Praxis haben sich nicht geändert trotz unserer durch die Röntgenuntersuchungen erweiterten Einsicht, trotz der in den letzten Jahren besonders von Bardenheuer ausgebildeten für den Praktiker zu komplizierten Methode der Züge nach verschiedenen Richtungen und trotz der gewaltigen Anregung, die wir durch die Unfallgesetzgebung zur möglichst schleunigen Wiederherstellung der Funktion des verletzten Gliedes erhalten haben. Zum Beweise dafür, wie wenig die Notwendigkeit der frühzeitigen mediko-mechanischen Nachbehandlung zum Gemeingut der Ärzteschaft geworden ist, dürfte die eine Tatsache genügen, dass im Durchschnitt die Radiusfrakturen erst am vierzigsten Tage, und zwar noch erwerbsunfähig dem Zander-Institut zur Nachbehandlung überwiesen werden, wobei auch alle leichten Fälle ohne Dislokation mit eingerechnet wurden. Wenn man ferner berücksichtigt, dass bei der Mehrzahl dieser Fälle eine mehrwöchentliche Nachbehandlung und für die erste Zeit der Wiederaufnahme der Arbeit die Gewährung einer Schonungsrente notwendig sind, dann wäre es überflüssig, hier noch näher auseinanderzusetzen, von welcher kolossalen Bedeutung die dabei in Betracht zu ziehenden wirtschaftlichen Faktoren sind. Gerade die „kleine Chirurgie“ stellt ja in unseren Städten den Wirkungskreis der Kassenärzte dar und sie sollten sich ihn auch nicht nehmen lassen. Um so mehr müsste aber bei ihnen das Bestreben gelten, durch sachgemässe Behandlung eine gute und möglichst schnelle Heilung der Knochenbrüche zu erzielen. Der Grund, weshalb dieses Ziel noch nicht erreicht worden ist, liegt darin, dass die Schwierigkeit und Notwendigkeit der sofortigen Einrenkung eines dislozierten Knochenbruches nicht genügend betont worden sind. Das jetzige Verfahren besteht mit wenigen Ausnahmen darin, dass das verletzte Glied entweder geschient wird oder einige Tage kalte Umschläge verordnet werden, damit erst die Schwellung zurückgehe, ohne dass ein ernstlicher Versuch der Reposition gemacht wird. Nun wächst aber mit jedem Tag die Schwierigkeit der Korrektion eines dislozierten Knochenbruches und deshalb gelingt die Adaption der Fragmente meistens gar nicht. Ich halte meine schon früher aufgestellte Forderung aufrecht (Über den klassischen Radiusbruch. Arch. f. klin. Chir., Bd. 82, Heft 1), dass jeder Knochenbruch ebenso wie die Luxation sofort eingerenkt werden muss, unter Umständen in Narkose und dass dann unmittelbar sich anschliessend ein sachgemässer, gut gepolsteter Verband mit Schiene oder Gips anzulegen ist. Weshalb nun gerade gegen diese Hauptbedingung für eine schnelle und gute Heilung so oft in der Praxis gesündigt wird, möchte ich wegen der Wichtigkeit der Sache kurz folgende Punkte anführen. Zunächst trägt die Schuld daran der Umstand, dass sehr viele Brüche in den ersten Tagen gar nicht als solche erkannt werden, hauptsächlich deshalb nicht, weil die zwei Hauptsymptome, die zur Diagnose eines Knochenbruches für unerlässlich gelten, die abnorme Beweglichkeit und die Krepitation, einerseits durch die Muskelspannung, andererseits durch die Einkeilung der Bruchenden, die nach meiner Erfahrung fast bei allen dislozierten Brüchen vorhanden ist, verdeckt werden und nur dann in Erscheinung treten, sobald eine erfolgreiche Reposition stattgefunden hat. Die genaue Untersuchung wird heute noch dadurch erschwert, dass die jetzige Generation besonders empfindlich gegen Schmerzen, die sich dabei nicht immer ganz vermeiden lassen, geworden ist, ohne zu berücksichtigen, dass die Manipulation der Einrichtung nach erkannter Fraktur sie sofort von allen Unannehmlichkeiten befreit. Demgegenüber sind wir ja jetzt in der angenehmen Lage, in allen zweifelhaften Fällen, oder da, wo die Unvernunft der Patienten eine eingehende Untersuchung unmöglich macht, zur Röntgenaufnahme zu schreiten, die in den Städten ohne weiteres auch von den Kassen honoriert wird. Die Durchleuchtung allein genügt durchaus nicht und ich pflege sie bei Knochenbrüchen

überhaupt nicht mehr vorzunehmen. Um genaue Auskunft über die Lage der Bruchenden zu bekommen, ist es in den meisten Fällen notwendig, zwei Aufnahmen in zwei zueinander senkrecht stehenden Ebenen zu machen, sonst setzt man sich argen Täuschungen aus (Fig. 1, 2, 3 usw.). Deshalb sind auch die Veröffentlichungen von Heilerfolgen nach Frakturenbehandlung, ohne Berücksichtigung dieser Hauptbedingung, selbst wenn sie aus grossen Krankenhäusern stammen, nur mit grösster Vorsicht aufzunehmen.

Wir sehen also, dass die Schwierigkeiten der Diagnosenstellung durch die Röntgenaufnahme im wesentlichen beseitigt sind, aber eine genaue klinische Untersuchung sollte auch vom Kassenarzt, wenn sie möglich ist, nicht unterlassen werden, denn nur so sind wir imstande, Irrtümer, die beiden Methoden anhaften, wieder gutzumachen.

Ist nun der Knochenbruch diagnostiziert, dann bildet für die sofort vorzunehmende Einrichtung mit nachfolgendem korrekten Verband ein Haupthindernis der Mangel an Assistenz, denn zur Einrichtung und zum ersten Verband, deren Wichtigkeit nicht genug betont werden kann, gehört mindestens ein geschulter Gehilfe. Auch die einfachsten Brüche der oberen Extremität erfordern eine solche Assistenz, ohne die eine Adaption der Fragmente und ein Verband in richtiger Stellung derselben meist gar nicht gelingen kann. Diese Aufgabe wäre im übrigen gar nicht schwer zu lösen und die nötige Hilfe für die Kassenärzte dadurch zu beschaffen, dass man das Personal der Sanitätswachen um ein geringes vermehrte, dessen Kosten dann die Kassen zu ihrem eigenen Vorteil gewiss auf sich nehmen würden. Ist einmal eine solche Einrichtung geschaffen und wird den Kassenärzten zugleich Gelegenheit gegeben, wie es z. B. hier in Leipzig durch das medico-mechanische Zander-Institut schon seit fast zehn Jahren der Fall ist, möglichst frühzeitig die intensive Nachbehandlung einzuleiten, dann werden die Heilungen der Knochenbrüche sich auch anders gestalten, als ich sie im folgenden an den Fingerbrüchen und Luxationen darstellen werde. — Unter meinen Fällen sind eine grosse Anzahl zunächst als Unglücksfälle auf den Sanitätswachen mit Notverbänden versehen worden, ohne dass eine Einrichtung stattgefunden hat. Soweit mir bekannt ist, entspricht dieses Verfahren auch dem ursprünglichen Zweck dieser Anstalten als Unfallstationen und ist im Interesse der Ärzte durchaus berechtigt, aber dann müsste dem behandelnden Arzt eine Mitteilung zugehen, dass eine Einrichtung des Bruches, über deren Bedeutung für eine gute Heilung kein Zweifel besteht, noch nicht stattgefunden hat, damit sie unverzüglich vorgenommen werde und nicht, wie dies jetzt nicht selten geschieht, ganz unterbleibt oder erst nach einigen Tagen der Verband gewechselt wird.

Die von mir behandelten Fingerbrüche machen einen Prozentsatz von 10,9 aller Knochenbrüche aus, so dass sie in bezug auf Häufigkeit den Radiusbrüchen bei meinem Material mit 17 Prozent am nächsten kommen, während Fingerluxationen im ganzen nur sechsmal zur Beobachtung kamen, wovon bei keiner ein Versuch der Reposition unternommen oder die Diagnose gestellt worden war.

Seit dem Jahre 1905 habe ich alle Fingerbrüche von der Seite und in dorsovolarer Richtung der Strahlen geröntgt und dabei solche Aufschlüsse über die Möglichkeit der Täuschungen in der Beurteilung der Röntgenbilder, wie sie ja in vorzüglicher Weise schon früher von Grashey dargestellt worden sind, bekommen, dass ich wenigstens einige Typen abbilden möchte, um so mehr als diese zugleich eine „Demonstratio ad occulos“ für die schlechte Heilung der gegeneinander verschobenen Bruchenden bilden. Wir werden dabei an den Flächenbildern anscheinend normale Gelenkspalten sehen (Fig. 1 u. 2), wo das seitliche Bild deutlich erkennen lässt, dass die Knochen aufeinander reiten und also von einer Gelenkbildung gar nicht mehr die Rede sein kann (Fig. 1a u. 2a), wir werden Winkelbildungen der Fragmente (Fig. 3a) sehen, die auf den Flächenbildern (Fig. 3) vollständig geradlinig projiziert worden sind. Es werden Fremdkörper vorgetäuscht werden (Fig. 1 u. 2), die sich bei anderer Projektion als dislozierte Bruchenden (Fig. 1a u. 2a), die sich um ihre eigene Achse gedreht haben, zu erkennen geben.

Der erste Fall, der meine besondere Aufmerksamkeit auf die Fingerbrüche lenkte, betraf einen 19jährigen Schreiber P., der sich seine Verletzung beim Kugelstossen zuzog, indem er das Gleichgewicht verlor, und die schwere Kugel anstatt nach vorne nach hinten über rollte und durch Überstreckung einen Bruch der Grundphalanx des Mittelfingers rechts im distalen Drittel verursachte mit Durchspiessung der Haut durch das distale Fragment. Der Knochenbruch wurde sofort von einem Spezialarzt für Chirurgie versorgt und nach zwei Wochen der Schienenverband gewechselt, wobei die kleine Wunde glatt geheilt war, um dann einundeinhalb Woche liegen zu bleiben. Fünf Wochen nach dem Unfall wurde der Verletzte dem Zander-Institut der Ortskrankenkasse zur Nachbehandlung überwiesen und die Untersuchung ergab folgendes: An der Beugeseite des Mittelgelenkes des rechten dritten Fingers eine kleine feste Narbe, das Grundglied ist verdickt und verkürzt, sein distales Ende weicht ulnarwärts ab. Bewegungen im Mittel- und Endgelenk aufgehoben. Beim Faustschluss bleibt der Finger vollständig zurück. Das Röntgenbild in dorso-volarer Richtung (Fig. 1) liess einen Bruch der Grundphalanx zwischen mittlerem und distalem Drittel erkennen, wobei das mediale längere Bruchende mit seinem ganzen Querschnitt gut zu sehen war, während durch einen schmalen Zwischenraum von ihm getrennt ein fester dunkler Ring, etwa wie ein kleiner Metallreif, ihm etwas seitlich verschoben aufgelagert war. Das Mittelgelenk selbst war scheinbar intakt und das Gelenkende der Grundphalanx deutlich zu unterscheiden. Da der Verletzte trotz der Narbe die Möglichkeit des Eindringens eines Fremdkörpers bei der Verletzung für ausgeschlossen hielt, machte ich zur Lösung des Rätsels noch eine seitliche Röntgenaufnahme (Fig. 1a). Hierbei stellte sich nun heraus, dass das distale Fragment mit dem proximalen einen Winkel von etwa 80 Grad bildete, dass seine Bruchfläche, etwas zugespitzt frei nach der Vola hinschaute, während das Gelenkende sich aus der Gelenkverbindung mit der Mittelphalanx nicht allein gelöst, sondern das ganze Fragment sich auch um seine eigene Achse nicht unerheblich gedreht hatte. Das instruktive Flächenbild (Fig. 1) lehrt uns also, dass hier ein Gelenk vorgetäuscht wird, das nicht mehr vorhanden ist, und dass die verwickelten Projektionsverhältnisse aus einem Knochenzylinder (Fig. 1a) einen geschlossenen Kreis geschaffen haben, der einem Fremdkörper täuschend ähnlich sieht. Der Patient wollte sich auf einen operativen Eingriff nicht einlassen und hat, da es sich um keinen Betriebsunfall handelte, nur kurze Zeit hier geübt; die beiden Endgelenke des Fingers sind in Streckstellung steif geblieben.

Um nicht den Gedanken aufkommen zu lassen, dass der geschilderte Fall eine „Rarität" sei, will ich aus einer ganzen Reihe von ähnlichen Bildern noch zwei instruktive Fälle kurz anführen.

Die 20jährige Anlegerin P. geriet mit der rechten Hand in eine Tiegeldruckpresse und kam sofort in ärztliche Behandlung. Nach sechs Wochen wurde sie dem Zander-Institut zur Nachbehandlung überwiesen, wo folgender Befund erhoben wurde: Die Grundglieder des zweiten bis vierten Fingers rechts sind verdickt und verkürzt und zeigen einen winkligen Knick mit offenem Winkel nach dem Dorsum. Sie sind in Streckstellung im Mittel- und Endgelenk steif und die Beugungsfähigkeit minimal, beim Faustschluss bleiben sie vollständig zurück.

Auf den Röntgenbildern (Fig. 2 u. 2a) sehen wir den Bruch wieder im distalen Drittel der zweiten bis vierten Grundphalanx, es besteht ebenso die dunkle Kreisbildung auf dem Bild in dorso-volarer Richtung (Fig. 2) wie der Gelenkspalt, während bei der seitlichen Aufnahme in gleicher Weise (Fig. 2a) die Drehung des distalen Fragmentes mit Winkelbildung und Luxation zur Darstellung kommt.

Die Verletzte hat vier Monate hier sehr fleissig geübt und regelmässig Heissluftteilbäder und Massage bekommen, so dass schliesslich die Fingerspitzen der Hohlhand bis auf 2 cm genähert werden konnten, aber das Schiedsgericht hat ihr 40 Prozent Erwerbsverlust zugebilligt. Bei einer Nachuntersuchung nach einem Jahr war der Zustand der Hand noch derselbe und die Verletzte hatte ihre frühere Arbeit nicht aufnehmen können, sondern war auf der Strasse — Blumenverkäuferin geworden.

Der Fall des 46jährigen Spinnmeisters M. ist dadurch interessant, dass der Verletzte mit Einwilligung seines Arztes trotz der mit kleiner Wunde komplizierten Fraktur der Grundphalanx des Mittelfingers links nur einen schienenlosen Verband bekam und stets weiter arbeitete. Nach acht Wochen wurde er, da der Finger steif blieb, dem Zander-Institut überwiesen und nach weiteren sieben Wochen der intensiven Nachbehandlung mit folgendem Befund entlassen: Mittelfinger in Streckstellung, Mittelgelenk weder aktiv noch passiv beweglich, Endgelenk nur passiv etwas zu beugen. Beim Faustschluss bleibt der Finger vollständig zurück. Das Röntgenbild (Fig. 3 u. 3a) erklärt die Funktionsstörung des Fingers hinlänglich und zeigt identische Verhältnisse mit den vorhergehenden Fällen, so dass ich auf eine weitere Beschreibung verzichte und nur noch hinzufügen will, dass dem Verletzten, da er sich seine Verletzung an der Spinnmaschine holte, 10 Prozent Erwerbsverlust zuerkannt wurde.

Die Frakturen der Grundphalanx der Finger pflegen meistens mit starker Dislokation des distalen Fragmentes und der oben beschriebenen Winkelstellung einherzugehen infolge ihrer Entstehung durch Überstreckung, aber es kommen auch Fälle vor mit rein dorsaler Verschiebung, wo dann leicht besonders am Daumen eine Luxation vorgetäuscht wird. Ich bilde einen solchen Fall (Fig. 4) ab bei einer Weberin, die sich ihre Verletzung am Webstuhl zuzog, und nach vier Wochen bei der Aufnahme hier auf dem Röntgenbild sich zeigte, dass das distale Bruchende jeden Kontakt mit der Bruchfläche des proximalen ver-

loren hatte und sich auf der dorsalen Fläche reitend befand, wie besonders schön bei der seitlichen Aufnahme (Fig. 4) zu sehen ist. Die Patientin entzog sich bald der Behandlung hier mit steifem Endgelenk, so dass ihr weiteres Schicksal mir nicht bekannt ist.

Klinisch unterscheiden sich diese Formen der Frakturen mit so starken Dislokationen auch kurz nach der Verletzung kaum von den Luxationen, denn von Krepitation oder abnormer Beweglichkeit ist bei ihnen nicht die Rede. Ich bin deshalb der Ansicht, dass speziell die Luxationen am Daumen häufiger vorkommen, ohne diagnostiziert zu werden. Ja, sie können sogar auf dem Röntgenbild (Fig. 5) übersehen werden, denn bei dorso-volarer Aufnahme, also in derselben Richtung wie die Verschiebung der Knochenenden vor sich gegangen ist, erscheint der Gelenkspalt fast in normaler Weise, während die seitliche Aufnahme ergibt, dass die Endphalanx auf dem Dorsum der Grundphalanx reitet (Fig. 5a) und eine Gelenkverbindung nicht mehr existiert. Dieser Fall betraf einen 36jährigen Arbeiter, der ohne nähere Angaben seine Verletzung durch einen Sturz vom Wagen sich zuzog. Irgendein Repositionsversuch ist vom Arzt nicht vorgenommen worden, und der Verletzte wurde mir vier Wochen nach dem Unfall zur Nachbehandlung zugeschickt. Ich habe ihn der chirurgischen Poliklinik zur blutigen Einrenkung überwiesen, da nicht anzunehmen war, dass bei dieser Lage der Knochen übereinander die vorhandene Steifigkeit und Empfindlichkeit des Daumens durch mechanische Behandlung zu beseitigen gewesen wäre.

Wie wenig Gewicht auf diese doch den Verletzten schwer schädigende Daumenluxation gelegt wird, zeigt ebenso der folgende Fall (Fig. 6) eines 58jähr. Handarbeiters, der auch durch Sturz vom Wagen sich seine Luxation zuzog und ohne Repositionsversuch von seiten des Arztes weiterarbeitete, aber da der Daumen steif und empfindlich blieb, mir nach vier Wochen zur Röntgenuntersuchung überwiesen wurde, welche die in diesem Falle evidente klinische Diagnose einer Luxatio phalang. II dorsal pollicis sin. bestätigt (Fig. 6). Dabei war der Patient nicht ganz ohne Erfahrung, denn er hatte schon durch Unfall früher den rechten Zeigefinger eingebüsst.

Eine gleiche Sorglosigkeit trotz der schweren Fingerverletzung zeigen Arzt und Patient in folgendem Fall. Der 30jährige Tischler F. bekommt am 11. Januar einen Faustschlag gegen seine linke Hand und geht sofort zum Arzt, der einen Verband anlegte und dem Verletzten die Fortsetzung der Arbeit gestattet. Nach vier Wochen, am 12. Februar, wird er mir zur Röntgenuntersuchung zugeschickt: Der fünfte Finger der linken Hand steht im Mittelgelenk in leichter Beugung und ist stark verdickt, die beiden Endglieder weichen etwas ulnarwärts ab, und es macht den Eindruck, als ob die Gelenkenden des Mittelgelenkes aufeinander reiten. Aktive Bewegung im Mittel- und Endgelenk nicht möglich, passiv nur ganz gering. Das Röntgenbild (Fig. 7) ergibt eine vollständige volare Luxation der zweiten Phalanx und einen Längsriss durch das Gelenkende der Grundphalanx mit Abbruch des radialwärts gelegenen Teiles. Dieser Befund veranlasste mich, den Verletzten zur blutigen Reposition einem Chirurgen zu überweisen. Obgleich nun die Verletzung von einem anderen Arbeiter mutwillig unserem Patienten zugefügt wurde, erkannte die Berufsgenossenschaft sie doch als Betriebsunfall an, und bei der Begutachtung nach drei Monaten konnte ich feststellen, dass trotz der Operation die beiden Endgelenke steif geblieben waren und gar keine aktive Beweglichkeit möglich war.

Dass auch schwere Fingerbrüche, wenn sie nicht zu lange geschient und frühzeitig nachbehandelt worden sind, mit ausgezeichneter Funktion innerhalb kurzer Zeit voll arbeitsfähig werden können, beweist der folgende Fall des 36jährigen Maurers N. (Fig. 8). Der Verletzte wurde mir zur Röntgendiagnose am Tage nach der Verletzung überwiesen, mit dem in Fig. 8 abgebildeten schrägen Bruch der Grundphalanx des fünften Fingers links, der fast den ganzen Schaft durchsetzt. Am 18. Tage wurde hier mit der Nachbehandlung begonnen, und gerade vier Wochen nach dem Unfall wurde folgender Befund notiert: „Bewegungen ziemlich frei, keine Schmerzen, Faustschluss gut, will arbeiten.“

Zum Schluss möchte ich nochmals betonen, dass ich die Schwierigkeiten, welche sich dem Kassenarzt bei der Behandlung von Knochenbrüchen entgegenstellen, durchaus nicht unterschätze, aber sie lassen sich bei der Erfüllung der von mir gestellten Forderungen, die ich jetzt noch einmal zusammenfassen möchte, wenigstens in den Städten ohne weiteres überwinden. Es sollte mich freuen, wenn diese kleine Arbeit, die sich auf zehnjährige Beobachtung eines reichen Krankenmaterials stützt, die Heilungsaussichten der arbeitenden Bevölkerung, die auf ihrer Hände Arbeit ja besonders angewiesen ist, in bezug auf die Fingerbrüche etwas günstiger gestalten würde.

Zur Versorgung eines Knochenbruches ist dem Kassenarzt mindestens eine geschulte Hilfe zu stellen, was durch das Personal der Sanitätswachen leicht und ohne allzu grosse Kosten zu bewerkstelligen ist.

Bei dem Verdacht einer Knochenverletzung ist die sofortige Röntgenuntersuchung vorzunehmen und im Anschluss daran die Einrichtung des Knochenbruches ohne Verzögerung, gerade wie es die Luxation verlangt.

Eine Durchleuchtung allein genügt nicht. Die Röntgenaufnahme muss, um schwere Irrtümer zu vermeiden, in zwei zueinander senkrechten Ebenen stattfinden. Nach dem Verband ist eine Kontrollaufnahme unerlässlich.

Wo Röntgenuntersuchung nicht möglich ist, sollte bei den Fingerbrüchen die Diagnose nicht von „Krepitation" und „abnormer Beweglichkeit" abhängig gemacht werden, da diese Symptome gerade bei den dislozierten Brüchen meist fehlen.

Eine längere Schienung ist von Nachteil. In der dritten Woche kann meist schon die mediko-mechanische Nachbehandlung beginnen.

Finger-, besonders Daumenluxationen, kommen viel häufiger vor als sie diagnostiziert werden.

Figurenerklärung.

Fig. 1: Fract. phalang. I, dig. III, man. dextr. Knochenzylinder als dunkler Kreis projiziert. Fremdkörper vortäuschend. — Fig. 1a: id., seitliche Aufnahme. Drehung des Fragmentes um 90°. Vier Wochen nach dem Unfall. — Fig. 2: Fract. phalang. I, dig. II, III u. IV, wie Fig. 1. — Fig. 2a: id., seitl. Aufnahme. Distale Fragmente, gedreht und disloziert. Sechs Wochen nach dem Unfall. — Fig. 3: Fract. phalang. I, dig. III, man. sin. wie Fig. 1 u. 2. — Fig. 3a: id., seitl. Aufnahme. Dislokation des distalen Fragments. Sechs Wochen nach dem Unfall. — Fig. 4: Fract. phalang. I, pollicis dextr. Das distale Fragment reitet auf dem proximalen. Seitl. Aufnahme viereinhalb Wochen nach der Verletzung. Klinisch Luxation vortäuschend. — Fig. 5: Luxatio phalang. II, dorsalis pollicis dextr. Gelenkspalt scheinbar noch vorhanden. Dorso-volare Aufnahme vier Wochen nach dem Unfall. — Fig. 5a: id., seitl. Aufnahme. — Fig. 6: Luxatio phalang. II, dorsalis pollicis sin. Seitl. Aufnahme vier Wochen nach der Verletzung. — Fig. 7: Luxatio phalang. II, dig. V, man. sin. et fract. capitis phalang. I. Seitl. Aufnahme vier Wochen nach dem Unfall. — Fig. 8: Splitterfraktur. Phalang. I, dig. V, man. sin. Aufnahme ein Tag nach dem Unfall. Nach vier Wochen voll erwerbsfähig.

Aus der Medizinischen Klinik des Städtischen Krankenhauses Frankfurt a. M.
(Direktor: Prof. Dr. Schwenkenbecher.)

Ein Beitrag zur Röntgendiagnostik subphrenischer Prozesse.

Von

Sekundärarzt Dr. **Alwens.**

(Hierzu Tafel XVI, Fig. a.)

Die Röntgenuntersuchung stellt heutzutage für den internen Mediziner, wie für den Chirurgen ein unentbehrliches diagnostisches Hilfsmittel dar. Wer das Resultat der Röntgenuntersuchung zusammenhält mit den übrigen klinischen Erhebungen, wird sicherer und leichter diagnostizieren können. Soll nun auch die Radiologie im allgemeinen nicht mehr als eine willkommene Unterstützung sein, so gibt es doch hin und wieder Fälle, bei deren Erkennung



man den Satz umkehren möchte. Die Röntgenuntersuchung steht an erster Stelle, die übrigen klinischen Befunde bleiben nur wertvolle Stützen bei der Diagnosenstellung. — Dies veranlasst mich, folgenden Fall zu publizieren:

Anamnese: Ein 29jähriger Schneider, der hereditär nicht belastet, im grossen ganzen bis auf vorübergehende Magenbeschwerden gesund gewesen war, erkrankt drei Wochen vor der Aufnahme in das Krankenhaus an heftigen Schmerzen in der rechten oberen Bauchgegend, die ihn plötzlich auf der Treppe ereilten. Sie waren so heftig, dass er zusammenbrach. Der herbeigerufene Arzt konstatierte eine Gallensteinkolik. Drei Tage später stellte sich Fieber und Stechen in der rechten Seite, hauptsächlich beim Atmen ein, was vom Arzt auf eine Rippenfellentzündung bezogen wurde. Zugleich wenig Husten, Auswurf und Appetitmangel.

Befund bei der Aufnahme:

Mittelgrosser Patient in mässigem Kräfte- und Ernährungszustand. Haut und sichtbare Schleimhäute blass. Muskulatur schlaff, Fettpolster gering.

Atmung: Oberflächlich, beschleunigt unter Zuhilfenahme der auxiliären Respirationsmuskeln, leichte Cyanose der Lippen.

Thorax: Flach, gleichmässig gebaut. Rippen o. B. Bei der Atmung bleibt die rechte Seite deutlich zurück. Supraklavikulargruben beiderseits stark eingesunken. Wirbelsäule o. B.

Lungen: Grenzen: Links hinten unten X.—XI. Brustwirbel
Rechts hinten unten XI. Brustwirbel } kaum verschieblich.
Rechts vorn unten: unt. Rand der VI. Rippe

Perkussion: Rechts hinten oben geringe Dämpfung bis etwa Mitte der Scapula, etwa zwei Finger breit weiter nach unten harte Dämpfung. Links hinten oben geringe Dämpfung über der Spitze, von Spina Scapulae abwärts normaler Schall.

Auskultation: Rechts hinten oben lautes Vesikuläratmen mit verlängertem, verschärftem Inspirium bis etwa Mitte der Scapula, von da abwärts Atemgeräusch stark abgeschwächt, etwa von der Mitte der Scapula an deutlich fein- bis mittelblasiges, klingendes Rasseln, das in den tieferen Partien mit knackenden Geräuschen vermischt ist.

Rechts vorn oben feuchte klingende Rhonchi bis ca. III. Rippe, Atemgeräusch wie rechts hinten oben.

Links hinten oben feuchte Rhonchi bis etwa Angulus scapulae, tiefer Giemen und feuchtblasige Rasselgeräusche. Atemgeräusch deutlich verschärft.

Links vorn oben bis etwa III. Rippe verschärftes Atmen mit geringen Rhonchis.

Cor: Im fünften Interkostalraum etwa fingerbreit innerhalb der Mammillarlinie, eine ca. 3 cm lange, 2 cm breite Einziehung, die sich entsprechend der Systole und Diastole senkt und hebt. Broadbents Symptom negativ.

Grenzen: Unterer Rand der III. Rippe, linker Sternalrand, linke Mammillarlinie.

Töne: Über dem Sternum schabendes, systolisches Geräusch, ebenso über Mitralis, Aortentöne rein, laut.

Puls: Klein, leicht, unterdrückbar, 110.

Abdomen: Etwas aufgetrieben, hart, keine zirkumskripte Vorwölbung, kein Hautödem in der Lendengegend.

Leber- und Magengegend etwas druckempfindlich.

Hepar: Überragt fast handbreit den Rippenbogen und reicht links bis zu dem linken Rippenbogen heran, hart, druckempfindlich.

Lien: Nicht palpabel. Gegend des Appendix frei. Urin o. B. Temperatur: 37,5 morgens i. A. 38,7 abends i. A.

Auswurf: Spärlich, schleimig-eitrig, von fadem Geruch.

Verlauf: Da die Herzkraft schlecht ist (kleiner Puls, Cyanose, Leberschwellung) wird 0,001 Strophanthin intravenös gegeben und nachher mit kleinen Digitalisgaben fortgefahren. Patient erholt sich danach im Laufe der nächsten Tage etwas. Die Cyanose geht zurück, die Atmung wird leichter, der Puls voller. Temperatur bewegt sich zwischen 36,2 morgens und 38,0 abends i. A. Auswurf nimmt an Quantität zu, wird dreischichtig und bekommt ausgesprochen fötiden Geruch, enthält keine Tuberkelbazillen.

Lungen: Über der linken Spitze Schallverkürzung wie zu Beginn, verschärftes Vesikuläratmen vorn und hinten und vereinzelte feuchte und trockene Rhonchi.

Rechts hinten und vorne oben bis Mitte der Scapula und oberen Rand der III. Rippe Schallverkürzung mit Tympanie, welche hinten nach unten zu in eine dichte absolute Dämpfung übergeht, die eine Abgrenzung der unteren Lungengrenzen nicht zulässt. — Während im Liegen die Lungen-Lebergrenze an der VI. Rippe steht und darüber eine relative Dämpfung sich findet, steigt sie im Sitzen um vier Querfinger nach oben. Der Bezirk wird absolut gedämpft. Sucussio Hippokratis nicht nachweisbar. Hinten und vorne oben Vesikuläratmen mit verschärftem Inspirium und vereinzeltem feuchtem zum Teil

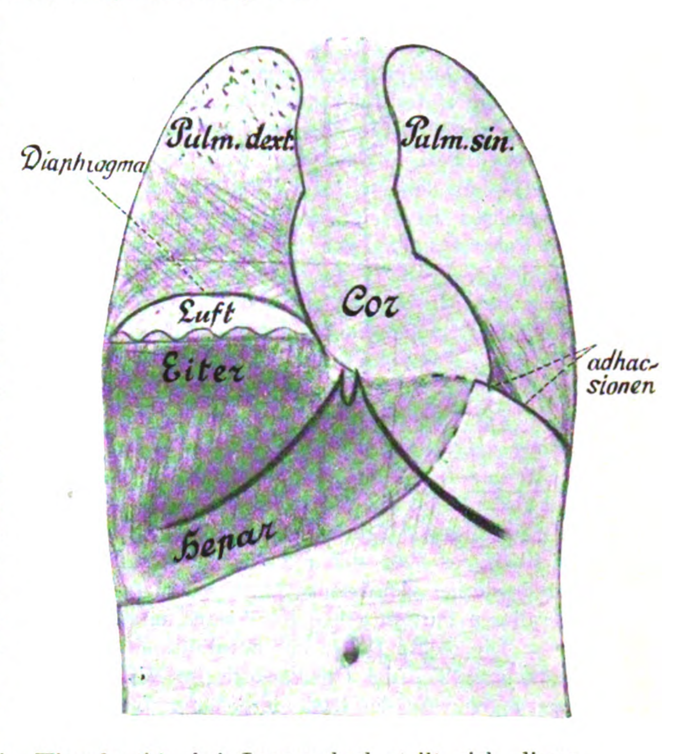
klingendem Rasseln. Im Bereich der absoluten Dämpfung unbestimmtes Vesikuläratmen, und fein- bis mittelgrossblasige, klingende Rasselgeräusche. Stimmfremitus anscheinend abgeschwächt (lässt sich nicht einwandfrei prüfen). Zweimal Probepunktion wegen Verdachts auf Empyem fördert nur etwas Blut zutage.

Cor: S. früher. Abdomen: Leber noch tiefstehend, nicht mehr so hart, etwas druckempfindlich, hauptsächlich ist die hintere Lendengegend am rechten Rippenbogen druckempfindlich. Milz nicht geschwollen, nicht palpabel. Urin: kein Eiweiss, kein Zucker. Mikroskopisch keine Vermehrung der Leukozyten. Da sich der Allgemeinzustand, der zu Beginn der Behandlung äusserst bedrohlich war, gebessert hat, scheint ein Transport nach dem Röntgenzimmer möglich, woselbst eine Durchleuchtung und Aufnahme gemacht wird.

Durchleuchtung im Sitzen: (Dorsoventral). (Vgl. beistehende schematisierte Skizze.)

Linke Lunge: Hilus von normaler Beschaffenheit, Lungenzeichnung o. B.

Linkes Zwerchfell tiefstehend (VII. Rippe), bewegt sich bei der Atmung wenig, in normaler Weise, Interkostalräume enger als rechts. Herzaktion beschleunigt. Die Bögen des Herzkonturs ohne Besonderheit. An der Stelle, wo der Bogen des linken Ventrikels mit dem Zwerchfell zusammentrifft, sieht man einen bandartigen Schatten sich ausspannen, bei jeder Inspiration und Systole scheint sich dieses Band wie eine Verbindungsbrücke in die Länge zu ziehen und jede intensive Bewegung des Herzens und Zwerchfells zu verhindern.



Rechte Lunge Oberlappen: Marmorierter Schatten, der nach unten zu ganz dicht wird. Am untersten Ende dieses Schattens sieht man eine gebogene, nach oben konvexe Linie vom Thoraxrand zum rechten Herzen verlaufend in Höhe des fünften Interkostalraums, bei der Atmung ändert diese Linie kaum ihre Lage und Stellung (paradoxe Zwerchfellbewegung nicht vorhanden); sie entspricht dem hochstehenden adhärenten Zwerchfell; unter dieser Bogenlinie helle Zone von Faustgrösse, darunter gerade horizontale Linie, welche die obere Begrenzung eines tiefschwarzen dichten Schattens (Leber) darstellt, derselbe reicht ins Abdomen hinein. Bei Schütteln des Patienten sieht man deutliche Wellenbewegung über den geradlinigen Spiegel des dichten untersten Schattens hinweglaufen (Sucussio Hippokratis), bei Lagewechsel stellt sich dieser Schattenspiegel mit absolut horizontaler oberer Begrenzung ein.

Röntgenbild im Liegen: (Ventrodorsal, da Patient nicht mehr sitzen kann, Atemstillstand unmöglich)[1]. Rippenkonturen verwischt infolge der beschleunigten Atmung. Rechtes Zwerchfell als scharfe konvexe Linie sichtbar, darunter Schatten von wechselnder Tiefe (Gas und Flüssigkeit) oberhalb des rechten Zwerchfells dichter Schatten, im Oberlappen Fleckung. Das linke Zwerchfell vom Herzen schlecht abgrenzbar. Ausfüllung des Herzzwerchfellwinkels und Trübung über dem Unterlappen, Oberlappen normal. Eine daran sich anschliessende Probepunktion im siebenten Interkostalraum in der rechten Mammillarlinie fördert 70 ccm stinkenden Eiters zutage, dessen Geruch mit dem des Auswurfs identisch ist. Bakteriologische Untersuchung: Streptokokken, Stäbchen (Gramm positive und negative). Nach der Punktion tritt wesentliche Besserung ein. Puls wird besser, Atmung freier, Husten lässt nach, Auswurf wird weniger, höchste Temperatur am Abend 37,5 i. A. Am folgenden Tag wird in der chirurgischen Klinik eine Inzision ausgeführt. Patient übersteht jedoch den Eingriff infolge seines schlechten Allgemeinzustandes nicht. Er stirbt einige Stunden nach der Operation.

Sektion:

Auszug aus dem Protokoll.

Anatomische Diagnose:

Perforiertes Ulcus duodeni mit subphrenischem Abszess. Perforation desselben durch die rechte Zwerchfellkuppe in die rechte Lunge und Abszessbildung in der Lunge. Pleuritische Verklebungen über den beiden Unterlappen. Pneumonie in beiden Unterlappen und dem rechten Ober- und Mittellappen. Fibrinöse Peritonitis und abgekapselte Abszesse in der linken vorderen Bauchwand und im Douglas.

[1]) Siehe Abbildung Tafel XVI, Fig. a.



Männliche Leiche in stark reduziertem Ernährungszustande mit gelblichweisser Hautfarbe und blassen Schleimhäuten. Nach Eröffnung des Abdomens die Därme mässig gebläht, die Serosa stark gerötet und diffus getrübt, mit fibrinösen Auflagerungen bedeckt. In der Gegend des Blinddarms leichte Verklebungen. Der Blinddarm frei. Das Duodenum stark gebläht. Zwerchfellstand infolge der Verwachsungen von Leber und Milz mit der Zwerchfelloberfläche nicht zu bestimmen. Die Leber überragt um 1,5 Fingerbreite den Rippenrand. Zwischen Leber, Magen und Milz bestehen ausgedehnte Verwachsungen. Die Lungen wenig zurückgesunken, die rechte an der Unterfläche mit dem Zwerchfell breit verwachsen. Die VII. und VIII. Rippe in der Ausdehnung von drei Fingerbreite reseziert. Die linke Lunge zeigt breite Verwachsungen über ihrem Unterlappen, besonders die Gegend der Lingula und die Unterfläche in breiter Ausdehnung mit der Pleura costalis und dem Pericard verwachsen. Im Pericardialraum einige Tropfen klarer Flüssigkeit. Die Pulmonalarterie frei.

Das Herz in seiner Grösse entsprechend der Faust der Leiche, das Epicard glatt. Die Ventrikel von gehöriger Weite, zarten schlussfähigen Klappen, kräftiger Muskulatur. Die Coronariae o. B. Die Aorta eng, mit glatter Intima.

Die Unterfläche des Zwerchfells und die konvexe Fläche der Leber sind mit gelben, fibrinösen Massen ausgekleidet, flüssiger Eiter findet sich nicht mehr in derselben, auch die Milz zeigt diesen eitrig-fibrinösen Belag. Das grosse Netz ist in der Gegend der Milz an die Bauchwand fixiert, es findet sich daselbst ein bohnengrosser Eiterherd. Der Magen, der mit seinem Pylorusanteil stark mit der Leber verwachsen ist, zeigt multiple erbsengrosse bis fünfpfennigstückgrosse Epithelverluste. In der Gegend des Pylorus findet sich direkt unterhalb der Klappe ein fünfpfennigstückgrosses Geschwür mit kraterförmigem, in die Tiefe gehendem Rand. An der Stelle, wo dieses Geschwür mit der Leber in Verbindung steht, findet sich ein bohnengrosser Eiterherd. Pankreas o. B.

Der Zungengrund stark grünlich verfärbt. In der Trachea gelbliche schmierige stinkende Massen. Die Halsgefässe und die paratrachealen Drüsen o. B. Die Trachea in der Gegend der Bifurkation stärker gerötet.

Die Lungen mit stark vermehrtem Volumen und Gewicht, besonders in den Unterlappen. Die Pleura zeigt an der Spitze der linken Lunge eine fibröse Auflagerung und leichte narbige Einziehung. Unter der Pleura reichlich stecknadelkopfgrosse Blutungen. Über dem Unterlappen ist die Pleura stark getrübt, mit derben fibrinösen Massen bedeckt. Die Basis der linken Lunge ist stark mit dem Zwerchfell verwachsen. Die Schnittfläche gleichmässig, im Oberlappen der Blutgehalt reduziert, der Saftgehalt reichlich, es lässt sich reichlich stark schaumige Flüssigkeit ausdrücken. Der Unterlappen von gleichmässig derber Konsistenz, stark reduziertem Luft- und Blutgehalt, der Saftgehalt reichlich, Stückchen aus diesen Partien gehen im Wasser unter.

Die rechte Lunge mit ebenfalls leichten Einziehungen über der Spitze, stark vermehrtem Volumen, im unteren Teil des Ober-, sowie im Mittel- und Unterlappen verklebt, mit reichlichen fibrinösen Auflagerungen. An der Basis der rechten Lunge haftet das Zwerchfell an, welches an mehreren Stellen für zwei Finger durchgängige Perforationen zeigt, welche in zerfallenes, stark fäkulent riechendes Gewebe der Lunge führen. Auf der Schnittfläche der Oberlappen noch relativ lufthaltig, der Unterlappen von graubrauner Farbe, gleichmässiger Schnittfläche, vollkommen aufgehobenem Luftgehalt, reichlichem Saft-, spärlichem Blutgehalt, beginnenden bis erbsengrossen Zerfallsherden.

Zusammenfassung und Epikrise: Es handelt sich um einen 29jährigen Mann, der ausser zeitweiligen Magenbeschwerden früher gesund war, drei Wochen vor der Aufnahme akute Erkrankung mit Schmerzen in der rechten Oberbauchgegend, dann Fieber und ernstere Allgemeinerscheinungen, später Seitenstechen rechts.

Bei der Aufnahme finden wir einen schwerkranken Patienten in kollabiertem Zustand, der sich auf Strophanthin und Digitalis nach Verlauf einiger Tage allmählich etwas erholt.

Die Untersuchung der Lungen ergibt Infiltration des rechten Unter- und Mittellappens mit Bronchitis. Auf Grund des bald sich einstellenden fötiden reichlichen Sputums war die Diagnose auf Lungengangrän in diesen Bezirken zu vervollständigen.

Die weitere Beobachtung ergab das Vorhandensein von auffallend frei beweglicher Flüssigkeit in der rechten Pleurahöhle, obwohl die Probepunktion trocken blieb. Es musste demnach die Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf Exsudat, bzw. Sero- oder Pyopneumothorax dexter gestellt werden. Links fanden sich pleuritische Verwachsungen, am Herzen ein systolisches Einsinken und Zeichen von Insuffizienz. Der Tiefstand und die Schwellung der Leber konnten sowohl als Folge des nach unten verdrängenden pleuralen Exsudats, als auch als Folge der Herzinsuffiziens gedeutet werden. Es waren noch die Schmerzhaftigkeit der Leber- und Magen-



gegend und der Lendenpartie unter dem rechten Rippenbogen zu erklären. Sie liessen die Vermutung eines subphrenischen, von einem Ulcus des Magens oder Duodenums oder auch von der rechten Niere ausgehenden Abszesses zu, da der Appendix frei war. Hatte die gewöhnliche klinische Untersuchung wohl einiges Wesentliche zur Diagnosenstellung beigetragen, so gelang es doch erst unter Zuhilfenahme der Röntgenuntersuchung, ein klares Bild von dem Falle sich zu machen. Ein Blick auf den Durchleuchtungsschirm genügte, um die Diagnose zu stellen und danach das therapeutische Vorgehen zu bemessen. (Leider war es infolge der bedrohlichen Symptome von seiten des Herzens nicht früher möglich, sich der Röntgenuntersuchung zu bedienen.) Die fertige Diagnose lautete nunmehr: Pyopneumothorax subphrenicus dexter, perforiert in die rechte Lunge. Gangrän der rechten Lunge, linksseitige Pleura- und Pericardadhäsionen, perforiertes Ulcus ventriculi oder duodeni.

Es sei noch ein spezielles Eingehen auf die Diagnose unter besonderer Berücksichtigung des Röntgenbefundes gestattet. Warum genügten im vorliegenden Falle die gewöhnlichen klinischen Untersuchungsmethoden zur Stellung einer präzisen Diagnose nicht? Die grundlegenden Untersuchungen Leydens haben uns gelehrt, schon in der Zeit vor der Entdeckung der Röntgenstrahlen, den wahren Pyopneumothorax vom Pyopneumothorax subphrenicus in unkomplizierten Fällen zu unterscheiden. Abgesehen von der Anamnese, welche auf eine Erkrankung der Bauchorgane hinweist und damit den ersten Fingerzeig gibt, in welcher Richtung die Untersuchung und Diagnosenstellung zu erfolgen hat, kennen wir einige gemeinsame und unterscheidende Merkmale, die die physikalische Untersuchung zur Erkennung des wahren Pyopneumothorax und Pyopneumothorax subphrenicus an die Hand gibt. Bei beiden findet sich an der vorderen unteren Thoraxhälfte auffallend tiefer, bisweilen auch tympanitischer Schall, kein Atemgeräusch, die Leber steht tief. Anstatt des Atemgeräuschs eventuell amphorisches Blasen und Metallklang hauptsächlich auffallend bei Stäbchen Plessimeterperkussion, Sucussio Hippokratis, Fehlen des Stimmfremitus und Veränderung des Perkussionsschalls bei Lagewechsel.

Zur Unterscheidung dient: beim Pyopneumothorax subphrenicus findet sich an der vorderen Thoraxwand ein auf eine schmale lineare Zone begrenzter direkter Übergang von Metallklang unterhalb dieser Linie, zu normalem Vesikuläratmen oberhalb derselben. Die Beweglichkeit des hochstehenden Zwerchfells ist eine gute. Über dem bei tiefer Inspiration nach unten getretenen Lungenabschnitt hört man dann reines Vesikuläratmen, welches bei der Exspiration wieder dem Metallklang Platz macht.

Die Komplikation des subphrenischen Abszesses mit Lungengangrän und mit Festwachsen des Zwerchfells an der Lungenbasis liess demnach die richtige Verwertung der von Leyden angegebenen Merkmale nicht zu. Ein Teil der Symptome des wahren Pneumothorax war wohl vorhanden, anderseits war die Anamnese geeignet, auf eine Erkrankung, welche vom Abdomen ausging, hinzuweisen. — Die Röntgenuntersuchung brachte Aufklärung. Von der richtigen Annahme ausgehend, dass die abdominale Erkrankung das primäre sei, gestattete sie eine genaue Lokalisation des krankhaften Prozesses. Der tiefschwarze Schatten war durch die Röntgenopalpation als die vergrösserte Leber mit Sicherheit anzusprechen. Darüber eine gerade horizontale Linie, die sich bei jedem Lagewechsel alsbald wieder mit horizontaler oberer Begrenzung einstellte und Wellenbewegung beim Schütteln aufwies, musste als Flüssigkeitsspiegel angesehen werden; weiter oben eine helle, durchsichtige Luftblase. Sich scharf abhebend von diesem hellen Raum die konvexe hochstehende Bogenlinie, das Zwerchfell, welches so gut wie keine respiratorische Verschieblichkeit zeigte. Es musste also adhärent sein. Diese Bogenlinie stellte die untere Begrenzung eines Schattens dar, der im Unter- und Mittellappen gleichmässig intensiv, im Oberlappen marmoriert erschien; ein Schatten, der die Form eines Pleuraexsudats, wie es sich im Röntgenbild darbietet, aufgewiesen hätte, war nicht zu sehen.

Die linke Lunge in ihrem Oberlappen intakt, die Herzfigur o. B. Die Interkostalräume



links vorn unten verschmälert; das Zwerchfell bewegte sich respiratorisch, wenn auch nicht ausgiebig, die Helligkeitsdifferenz zwischen Zwerchfell und Lunge entsprach nicht der Norm, ein Schleier verdeckte den sonst hellen lufthaltigen Unterlappen. Ein bandförmiger Schatten füllte den linken Herzzwerchfellwinkel aus und spannte sich bei Inspiration und Systole an. Diese Feststellungen gestatten eine anatomische Diagnose, wie sie die Sektion kaum vollständiger hat erbringen können (vgl. Protokoll). Aus dem Sektionsbefund möchte ich noch speziell die Feststellungen an der linken Thoraxhälfte hervorheben, um zu zeigen, wie die physikalischen Befunde unseres Falles gedeutet werden mussten.

Die Sektion ergab: „Die linke Lunge zeigt breite Verwachsungen über ihrem Unterlappen, besonders die Gegend der Lingula und der Unterfläche in breiter Ausdehnung mit der Pleura costalis und dem Perikard verwachsen. Die Basis der linken Lunge ist stark mit dem Zwerchfell verwachsen.“ Nach dem Röntgenbefunde war es sichergestellt, dass pleurale und extraperikardiale Verwachsungen vorliegen mussten. Die Inspektion des linken Herzens liess den Verdacht auf systolische Einziehungen als Folge einer Perikardobliteration aufkommen. Die Sektion bestätigte diese Annahme nicht, es handelte sich also wohl um ein systolisches Einsinken der Interkostalräume, das durch die Obliteration des vorderen Komplementärraums und die Fixierung des vorderen Lungenrandes verstärkt wurde.

Kommen wir darauf zurück, wie die Diagnose nach der Röntgenuntersuchung sich vervollständigen liess. Da der mit der Punktionsspritze gewonnene Eiter denselben jauchigen Geruch aufwies, wie das Sputum und das letztere nach der Punktion von 70 ccm an Menge bedeutend abnahm, war der Schluss auf eine freie Kommunikation zwischen Lunge und subphrenischem Abszess berechtigt. Es handelte sich also um eine Perforation des subphrenischen Abszesses durch das Zwerchfell in die rechte Lunge, ohne Bildung eines Pleuraexsudats. Ob der Gasgehalt des Abszesses aus der Lunge stammte oder schon vor der Perforation dem Eiter beigemengt war, liess sich nicht entscheiden. Doch dürfte die letztere Annahme mehr Wahrscheinlichkeit für sich haben.

Damit wäre die spezielle Begründung der Diagnosenstellung erschöpft.

Wenn man bedenkt, wie eindringlich und klar das Schirmbild des beschriebeneu Falles auf den Untersucher wirkte und den Weg für ein bestimmendes therapeutisches Vorgehen wies, so wird man nicht mehr in solchen Situationen auf die modernen Errungenschaften des Röntgenverfahrens verzichten wollen.

(Aus der medizinischen Universitätspoliklinik zu Leipzig. Direktor: Geheimer Med.-Rat Prof. Dr. F. A. Hoffmann.)

Zur Diagnostik der hochsitzenden Pulsionsdivertikel mittels des Röntgenverfahrens.

Von

Dr. med. **Alfred Rösler,** Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel XVI, Fig. 1—5.)

Im vorliegenden Aufsatze handelt es sich allein um die Diagnostik der sogenannten Zenkerschen- oder Grenz-Divertikel, die ihren Ausgang von der Hinterwand des Ösophagus, an der Übergangsstelle von Pharynx und Ösophagus nehmen. Sie sind zuerst von Zenker im Jahre 1877, später u. A. von Stark (Archiv f. Klin. Medizin, Bd. 67) ausführlich klinisch und zuletzt von Kaufmann und Kienböck (Wiener klin. Wochenschr. 1909, Heft 35—38) auch radiologisch bearbeitet worden. Diese Divertikel haben ein grosses, praktisches Interesse, weil sie, im Gegensatze zu den tiefer sitzenden Divertikeln, bei frühzeitiger Erkennung durch Operation geheilt werden können. Obwohl weit über hundert Fälle in der Litteratur bekannt und näher beschrieben sind, kann klinisch die Diagnose nicht immer einwandfrei gestellt



werden. Die Untersuchungsmethoden, die sich auf Art der Schluckstörungen, auf den körperlichen Befund, wie Halsgeschwulst, Perkussions- und Auskultationsergebnisse, auf Sondenuntersuchung, Ausheberung und Ösophagoskopie stützen, sind nicht immer eindeutig und zum Teil auch nicht ungefährlich. So besteht beispielsweise bei der Sondierung die Gefahr der Perforierung des Divertikelsackes, bei Ösophagoskopie die Möglichkeit, dass der Eingang des Divertikels übersehen wird oder letztere überhaupt aus anderen Ursachen nicht ausführbar ist. Die radiologische Untersuchung beseitigt diese Übelstände und macht die Diagnose „hochsitzendes Pulsionsdivertikel" — ich möchte fast sagen — zu einer absolut sicheren. Allgemein praktisch durchführbar dürfte das von Kaufmann und Kienböck geübte Verfahren sein. Diese Autoren verwenden den weichen Magenschlauch zur beiläufigen Sondierung, zur Sichtbarmachung des Ösophagus füllen sie die Speiseröhre mit stark schattengebender Substanz (Wismutaufschüttelung, Wismutoblate und namentlich Wismutbrei) und beobachten am Röntgenschirm den Schluckakt und die Form der gefüllten Speiseröhre. Diese Methode ist so einfach, ungefährlich und dabei so anschaulich, dass sie allgemeine Anwendung verdient und andere Verfahren, insbesondere die kombinierten, meist als überflüssig und zu umständlich erscheinen lässt. Vornehmlich die letzteren, wie Einführung von mehreren Sonden mit und ohne Aufblähung des Divertikel mit Luft oder Flüssigkeit durch das ballonartige Sondenende, das Anfüllen des Sackes mit Wismutbrei und daneben die Einführung einer schattengebenden Sonde im ganzen Verlaufe des Ösophagus, stellen Anforderungen an die Geschicklichkeit des Arztes und an die Ausdauer des Patienten, die meines Ermessens nur selten einmal genügt werden kann. Praktisch besitzen diese Verfahren kaum einen wirklichen Wert, sie können auch ohne Schaden entbehrt werden. Die Raumbeengung durch das Divertikel, das wohl selten völlig seinen Speiseinhalt entleert, ist schon so gross, dass nach Füllung des Sackes mit Wismut usw. bei weiterer Einführung von Sonden meist Husten- und Erstickungsanfälle ausgelöst werden, durch die das Wismut oder auch die Sonde mit grosser Heftigkeit erbrochen werden. Auch das oft höhere Alter der Patienten, Herzfehler, Emphysem, Lebercirrhose usw. sind für die Ausführung des kombinierten Verfahrens hinderlich und gefährlich. Wir haben zwei Fälle von Zenkerschen Divertikel, die schon längere Zeit am Institut beobachtet werden, nach dem Verfahren von Kaufmann und Kienböck untersucht und sind fast zu denselben Resultaten, wie diese Autoren gelangt. Es genügen schon ganz geringe Mengen von Bismutum carbonicum zur Feststellung der Divertikel. Bei unseren Untersuchungen wurden entweder eine Aufschüttelung von 1—3 g Bismutum carbonicum[1]) auf ca. 50 g Wasser oder Oblatenkapseln mit der gleichen Menge Wismut von den Patienten geschluckt. Die Anfüllung des Divertikels mit Brei (25—30 g Bism. carb. auf einen Teller Mehlbrei) wurde nur angewendet, um am Röntgenschirme die Formveränderung und Grössenzunahme des Divertikel zu studieren. Das Verfahren ist kurz folgendermassen: Der Patient steht in aufrechter Haltung vor der Röntgenröhre, die sich etwa in Höhe des VI. Brustwirbels befindet, und wird aus der Frontstellung zur Sichtbarmachung des Ösophagus durch eine achtel Wendung nach links in Position 330°[2]) gedreht, so dass das Mittelfeld zwischen Wirbelsäule und Herz-Gefässchatten sichtbar wird. In dieser Stellung ist die Speiseröhre normalerweise auch nicht oder nur als undeutliche Trübung sichtbar, schluckt jedoch der Patient jetzt die Wismutmixtur oder die Wismutoblatenkapseln, so kann man den Ösophagus deutlich verfolgen. Besonders gut sieht man den Bolus — die Mixtur wird meist zu rasch durchgespritzt — nach abwärts gleiten und achtet dabei auf die Richtung und Schnelligkeit des Bissens, auf sein vorübergehendes oder endgültiges Sistieren und Regurgitieren, auf seine eventuelle Formveränderungen und Bewegungserschei-

[1]) Statt Bismut. carbonic. kann auch Kontrastin (Zirconoxyd) in gleicher Menge mit gutem Erfolge verwendet werden.

[2]) Natürlich dürfen die übrigen schrägen Durchleuchtungsrichtungen nicht vernachlässigt werden, sie können die Ergebnisse in Position 330° zuweilen recht wesentlich ergänzen. Über Positionen vgl. spätere Anmerkung.



nungen, die er beim Schluckakt oder durch seine Nachbarschaft erfährt (Herz-Gefässpulsation). Die einzelnen Phasen des Schluckaktes sind von Kaufmann und Kienböck durch Pausen wiedergegeben. Für die schräge Durchleuchtung mag dieses Verfahren noch angebracht sein, obwohl jeder Röntgenologe sich der Gefahr einer nahen Bestrahlung und der destruktiven Wirkung der Röntgenstrahlen möglichst wenig aussetzen sollte, bei der Durchleuchtung im geraden Durchmesser sind jedoch die Anforderungen an das Augenlicht zu gross, um das Pauseverfahren empfehlen zu können. Hier können wir mittels der Photographie genau dieselben und noch bessere und genauere Resultate erzielen, als wie durch das Pauseverfahren vom Schirmbilde. Werden einige prägnante Aufnahmen gemacht und mit dem radioskopischen Befund kombiniert, so kann man eine klare Vorstellung über Lage, Form und Grösse der Divertikel gewinnen. Eine geringe Menge von Bismut. carbonic. (1—3 g) ist vorteilhaft, um unnötige Formveränderungen zu vermeiden. In meinen beiden Fällen zeigten die Divertikel (vgl. Bild II und IV) eine blindsackartige Gestalt, deren Grund sich zapfenartig verschmälerte. Da dieses Verhalten in beiden Fällen beobachtet werden konnte, erscheint es mir als Kriterium der hochsitzenden Pulsionsdivertikel nicht unwichtig. Lässt man dagegen nach Belieben Wismutbrei schlucken, so nimmt das Divertikel ganz verschiedene Formen und Grössen an. In dem einen meiner Fälle (II) vergrösserte sich das ovaläre, ca. walnussgrosse Divertikel sichtlich, seine Form wurde mehr zylindrisch, dann birnenförmig und sein Boden senkte sich nach abwärts, so dass das Divertikel statt ca. 1 cm über den Aortenbogen auf demselben zu ruhen schien. Wahrscheinlich erklären sich auch aus diesen Umständen die Haupttypen der hochsitzenden Pulsionsdivertikel nach Stark, der hernienartige und blindsackartige Divertikel unterscheidet. Es ist leicht erklärlich, dass aus einem blindsackartigen, dehnbaren Gebilde mit weitem Halse und engem Grunde durch Zug und Druck infolge Anfüllung mit Speise oder Wismut der Hals sich verschmälert und der Grund sich ausdehnt. Anatomisch stehen dieser Erklärung keine Bedenken gegenüber, da bei den meisten Divertikeln der Grund des Sackes oft sehr dünn und nachgiebig und nur aus Mucosa und Submucosa besteht, während der Hals durch Muskelbündel einen festeren Halt bekommt. Meine übrigen radiologischen Beobachtungen decken sich in der Hauptsache mit denen von Kaufmann und Kienböck. Charakteristisch für die hochsitzenden Pulsionsdivertikel, sei es bei gerader, sei es bei schräger Durchleuchtung, ist die Feststellung eines Raumes zwischen Ösophagus und Wirbelsäule, der seinen Inhalt nicht direkt nach abwärts entleert. Radioskopisch ist vielmehr zu beobachten, dass dieser Raum sich bei Schluckbewegungen hebt und senkt und dabei nach oben seinen Inhalt entleert. Unter günstigen Verhältnissen sieht man sogar zuweilen über der Wismutanhäufung am Grunde des Divertikels ein zweites, höher gelegenes Hindernis, wo das Wismut stecken bleibt und erst durch einen weiteren Schluckakt bis in den Magen durchgepresst wird. Ist der Ösophagus mit Luftblasen, wie meist und auch in meinen beiden Fällen, gefüllt, so läuft die Wismutmixtur an der Wand des Ösophagus nach abwärts, es tritt eine Wegteilung ein, die die Luftblase umfasst. Bei forcierten Schluckbewegungen kann man auch beobachten, wie Luft in den Divertikelsack eingepresst wird und das Niveau des Inhaltes geradlinig abflacht. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei geeignetem, dünnflüssigen Inhalt durch das mehr oder weniger heftige Eindringen von Luft allerlei Geräusche, wie Glucksen, Quatschen usw. entstehen können und die akustischen Phänomene, die zuweilen bei Divertikeln gehört werden, erklären. Das Divertikel in toto mit Wismut zu füllen und in Zusammenhang mit dem Pharynx zu sehen, ist mir auch nicht gelungen. Bei vollständiger Füllung läuft eben der Divertikelsack entsprechend seiner Form und Lage über, auch verhindern die reflektorischen Schluckbewegungen, durch die der Sack sichtbar zusammengezogen und verkürzt wird, durch partielle Entleerung des Inhaltes eine vollständige Füllung. Die in manchen Fällen sichtbare, palpable und ausdrückbare Halsgeschwulst war in meinem ersten Falle (s. Kasuis.) nur auf dem Röntgenbilde zu sehen (vgl. Bild I). Sie tritt gewöhnlich doppelseitig auf beiden Seiten des Mittelschattens beim Übergange des supra- in den infraklavikulären Abschnitt auf und ist dadurch zu erklären, dass der

Divertikelsack die umgebenden Weichteile und Gefässe nach aussen verdrängt. Je nach Lage und Füllung des Sackes wird die Hervorwölbung auf der einen Seite stärker, als auf der anderen, bei Mittellage gleichgross sein. Die einseitige Hervorwölbung ist vielleicht durch Verwachsung des Sackes mit seiner Umgebung zu erklären. In unserem Falle spielen wohl anthrakotische Drüsenprozesse, wie sie am rechten Lungenhilus sichtbar sind (Bild I), eine Rolle. Es ist wichtig an diese Möglichkeit zu denken, da ein solches Schattenbild leicht mit einem substernalen Struma, einem Aneurysma der Anonyma u. a. verwechselt werden kann.

Kasuistik:

Fall I. K. K., J.-Nr. 955/1909. 24 Jahr alter Korbmacher, bis zum 15. Jahre gesund, dann schwere fieberhafte Erkrankung mit Husten und Auswurf. Seit dieser Zeit lungenkrank und Schluckbeschwerden. In den ersten Jahren ist es nur selten vorgekommen, dass er grössere Bissen schwer hinunterschlucken konnte. Zeitweilig musste er sich räuspern und mehrmals schlucken, dabei hatte er das Gefühl des Druckes und des Steckenbleibens des Bissens im Halse. Seit zwei Jahren sind die Schluckstörungen grösser geworden, jetzt kommt öfters einmal ein grosser Bissen sogleich wieder hoch, auch weniger feste Speisen regurgitieren nach einiger Zeit. Im allgemeinen legte er jedoch wenig Wert auf diese Erscheinungen, weil immer wieder Besserung eintrat. Er suchte unsere Klinik am 30. November 1909 wegen seines Asthmaleidens auf. Die körperliche Untersuchung ergab einen kräftigen, mässig genährten, jungen Mann mit breitem, tiefem, Thorax, etwas Emphysem und chronischer Bronchitis. Über dem Manubrium sterni und rechts davon war eine geringe Dämpfung vorhanden. Bei der Durchleuchtung wurde am rechten Mittelschatten beim Übergang des supra- in den infraklavikulären Abschnitt ein bogenförmig vorspringender, nicht pulsierender Schatten festgestellt. Es wurde damals neben dem Emphysem die Diagnose auf substernales Struma mit Kompression der Speiseröhre gestellt und der Patient mit Jodkalium behandelt. Im April 1910 kam der Patient wieder. Sein Lungenleiden hatte sich in der Zwischenzeit zeitweilig gebessert, war aber seit ca. vierzehn Tagen durch eine rechtsseitige Rippenfellentzündung wieder schlechter geworden. Über seine Schluckbeschwerden gibt er an, dass festere Speisen ohne Nachtrinken meistens nach einiger Zeit wieder erbrochen werden. Die Speisen bleiben häufig hinter dem Brustbein stecken und verursachen ein Druckgefühl, das nach abwärts zu wandern scheint. Manchmal erbricht er beim Gehen oder Bücken, auch absichtlich zur Erleichterung, sogenanntes freiwilliges Erbrechen, das ohne Übelkeit und gewaltsamen Bewegungsvorgängen im Magen einhergeht. Mitunter glückt es ihm auch, nach tiefster Inspiration bei angehaltenem Atem durch forcierte Schluckbewegungen die Speisen in den Magen zu pressen. Die erbrochenen Speisen sind wenig verändert, sie sind häufig von einer geringen Menge Schleim durchsetzt und frei von Salzsäure. Es bestand kein Fieber, das Gewicht hatte abgenommen. Bei der Sondierung wurde ein Hindernis 20 cm post dentes festgestellt. Die Sondierung glückte nicht häufig, selten einmal passierte die Sonde den harten Kehlkopf und gelangte bis in den Magen. Befand sich die Sondenspitze in dem Divertikelsack, dann hatte man das Gefühl, als ob die Spitze auf ein nachgiebiges Hindernis gestossen wäre und gleichsam federte. Auf Grund der Reiz- und Stenoseerscheinungen, der eigentümlichen Schluckstörungen, der wechselnden Ergebnisse der Sondenuntersuchung und des Perkussionsbefundes wurde neben dem chronischen Lungenleiden ein hochsitzendes Pulsionsdivertikel angenommen. Die Diagnose konnte durch die radiologische Untersuchung bestätigt werden. (Bild 1—3.)

Bild 1. Thoraxaufnahme in Position 0° nach F. A. Hoffmann[1]). Lungenfelder sehr hell, Zwischenrippenräume weit, rechte Spitze getrübt, Hilusschatten verbreitert mit verkalkten Drüsen, besonders rechts. Herz kräftig, Arcus aortae auf der linken Seite des Mittelschattens oben sichtbar. Rechts ist der Mittelschatten am Übergang des Supra — in den infraclavikulären Abschnitt bogenförmig vorgewölbt. Offenbar sind Weichteile und Gefässe durch das mit Speise gefüllte Divertikel vorgewölbt.

Bild 2. Dieselbe Aufnahme in Pos. 0°, wie Bild 1. Das Divertikel durch freiwilliges Erbrechen teilweise entleert und mit Wismutmixtur (2 g Bismut. carbonic. auf 50 ccm Wasser) angefüllt, hebt sich deutlich innerhalb der bogenförmigen Vorwölbung und des Mittelschattens ab. Das sackartige Gebilde ist am Grunde zapfenförmig ausgezogen und liegt mit seinem unteren Ende hinter den Aortenbogen.

[1]) Position 0° entspricht Durchleuchtung im ersten geraden Durchmesser, Pos. 45° = Durchleuchtung schräg von rechts hinten nach links vorn, Pos. 180° = Durchleuchtung im zweiten geraden Durchmesser usw. In diese Positionen wird der Patient durch Drehung um seine festfixierte Körperachse im Sinne der Uhrzeigerrichtung gebracht. Er steht aufrecht auf einer Drehscheibe mit Gradteilung. Röhre und Schirm sind fest zueinander zentriert. (Vgl. Näheres F. A. Hoffmann, Röntgenatlas der Anatomie des Mediastinum). Die Aufnahmen sind mit der Gehler-Folie in 1—3 Sekunden gemacht mit einem 60 cm-Induktor. Verwendet wurde eine Bauerröhre. Primäre Stromstärke = 28 Ampères. Abstand der Schleussner-Trockenplatte vom Platinspiegel betrug 40—50 cm. Zwischen Patient und Röhre befand sich im Abstand von 16 cm eine 10 cm weite Schlitzblende.



Bild 3. Pos. 45°. Das Divertikel im Mittelfelde zwischen Gefäss und Wirbelsäuleschatten als diffuse Trübung erkennbar. Entsprechend dem Grunde des Zapfens und dem treppenartigen Absatze sind zwei strichförmige, leicht gekrümmte Wismutanhäufungen ohne direkten Abfluss desselben nach abwärts sichtbar. Die helleren Stellen über und unter dem Divertikel sind Luftblasen in der Speiseröhre.

Fall II. E. K., J.-Nr. 292/1910, Arbeiter, 69 Jahre alt, leidet bereits seit 1889 an Schluckstörungen mit Würgen und Erbrechen. Ätiologie unbekannt. Die Schluckbeschwerden sind angeblich plötzlich aufgetreten. Die Sondierung ergab im Jahre 1889 ein Hindernis in einer Entfernung von 21 cm post dentes. Der Patient wurde damals etwa zwei Jahre lang mit wechselndem Erfolg anfangs zweimal wöchentlich, später seltener sondiert. Im Jahre 1892 wurde er wieder arbeitsfähig und blieb ohne grössere Beschwerden bis 1898. Im Juli dieses Jahres machten sich wiederholt Sondierungen nötig, das Hindernis befand sich 18—19 cm post dentes, seit dieser Zeit war er beschwerdefrei bis zum April 1910, also ca. zwölf Jahre lang. Beschwerdefrei ist eigentlich zu viel gesagt, er hat immer an Schlingbeschwerden gelitten, aber sein Befinden besserte sich zeitweilig. Erst seit Anfang 1910 wurden die Schluckstörungen schlimmer, er hatte Schmerzen auf der Brust und musste häufiger Speisen und Schleim erbrechen. Bei seiner Aufnahme wurde folgender Befund erhoben: Alter, dekrepider Mann mit hochgradiger Arteriosklerose, chronischem Lungenleiden, chronischem Magen- und Darmkatarrh, starker Foetor ex ore. Die Sondierung war mühsam, das Hindernis befand sich 19 cm post dentes. Eine dünne Sonde passierte selten einmal den verknöcherten Kehlkopf und drang bis 44 cm weit vor, dann zwangen Erstickungsanfälle zur Unterbrechung der Sondierung. Eine bleistiftstarke Vene über dem Jugulum entleerte sich teilweise bei tiefer Inspiration. Keine Halsgeschwulst, keine akustischen Phänomene. Hier war die Diagnose „hochsitzendes Pulsionsdivertikel“ schon vor zwanzig Jahren vermutet worden und konnte jetzt durch die radiologische Untersuchung bestätigt werden.

Bild 4. Thoraxaufnahme in Pos. 0°, nachdem der Patient eine Wismutaufschüttelung (3 g Bismut. carb. auf 50 ccm Wasser) getrunken hat.

Hochstehende dunkle Aorta, diffuse dunkle Schatten am Hilus der linken, geringer am Hilus der rechten Lunge. Geringe, undeutliche Vorwölbung des rechten Mittelschattens am Übergange des subra- in den infraklavikulären Abschnitt. Das Divertikel ist mit Wismutmixtur angefüllt. Auch in diesem Falle erscheint das Divertikel als sackartiges Gebilde, das sich nach unten allerdings mehr konisch verschmälert und keinen so deutlichen treppenartigen Absatz wie auf Bild 2 erkennen lässt. Das Ende des Sackes liegt über dem Aortenbogen, obwohl die Röhre, wie auf Bild 2, in Höhe des sechsten Brustwirbels gestanden hat; entsprechend dem Sondenergebnis lag ja auch im Falle II das Hindernis 18—19 cm post dentes, im Falle I ca. 20 cm p. d.

Bild 5. Pos. 330°. Aufnahme bei seitlicher Durchstrahlung. Röhre in Höhe des ersten Brustwirbels. Patient hat etwa drei Esslöffel Wismutmixtur geschluckt und die gleiche Menge Wasser nachgetrunken. Das Bild bildet den Endeffekt des auf Seite 220 geschilderten Vorganges. Allmähliche Ausfällung des Wismuts in einem geschlossenen Raume dicht an der Wirbelsäule, der keinen direkten Abfluss nach abwärts hat. Senkung und Hebung dieses Raumes beim Schluckakt und allmähliches Abwärtssteigen des Divertikelgrundes, bis er schliesslich auf dem deutlich sichtbaren Aortenbogen zu ruhen scheint. Reichlich Luftansammlung im Ösophagus über und unter dem Divertikel. Die Form des Divertikels ist leicht ovalär, wohl infolge der stärkeren Anfüllung, ein Zusammenhang mit dem Pharynx ist nicht zu erkennen. An der Hinterwand des Larynx und Vorderwand des Ösophagus befinden sich strichförmige Wismutablagerungen. Der hellere Schatten links über dem Aortenbogen gehört der linken Skapula an (Proc. coracoid.).

Fassen wir unsere Beobachtungen zusammen, so ergeben sich folgende Resultate:

1. Bei Verwendung einer dünnen Wismutaufschüttelung erscheint das Divertikel, dessen Grund natürlich tiefer als seine Schwelle liegen muss, als eine lokale Erweiterung, die in der Halsregion und oberen Thoraxapertur neben dem Ösophagus gelegen ist und seinen Inhalt nicht direkt nach abwärts entleert.

2. Radioskopisch ist dieser Raum am besten in den schrägen Durchleuchtungsrichtungen zu sehen. Im geraden Durchmesser erscheint das Divertikel als ein blindsackartiges Gebilde mit zapfenförmiger Verschmälerung besonders deutlich auf der photographischen Platte.

3. Form-, Grössen- und Lageveränderungen des Divertikels sind abhängig von der Füllung desselben mit Speisen oder schattengebenden Massen. Diese Veränderungen werden durch die radiologische Untersuchung deutlich erkannt und machen das Sondenverfahren überflüssig.

4. Das Divertikel macht synchrone Bewegungen mit dem Schluckakte. — Auf- und Abwärtssteigen, dabei Entleerung des Inhalts nach oben und Abwärtsbewegung in neuer Richtung.



5. Ansammlung von Luftblasen über und unter dem Divertikelsack. Einpressen von Luft in das Divertikel und Kompression desselben während des verstärkten Schluckaktes ist als Ursache ev. akustischer Phänomene anzusehen.

6. Seitliche Vorwölbung des Mittelschattens am Übergange des supra- zum infraklavikulären Abschnitt. Sie ist die Vorstufe der später palpablen Halsgeschwulst und kann schon frühzeitig die Diagnose „Divertikel" ermöglichen.

Prognostisch ist es wichtig, festzustellen, ob das Divertikel einen Stützpunkt, etwa auf einer Lungenspitze, auf dem Aortenbogen, durch Verwachsungen usw. gefunden hat. Solche Divertikel neigen (vgl. Fall II) zu spontanem Rückgange, anderenfalls scheinen sie sich rascher trotz aller therapeutischen Massnahmen zu vergrössern. Im Fall I liegt der Grund des Divertikels bereits hinter dem Aortenbogen, es hat sich innerhalb eines halben Jahres deutlich vergrössert, es macht zunehmende Schluckbeschwerden trotz der geringeren Raumbeschränkung und wird wahrscheinlich durch den hohen Druck der Exspirationsluft beim Husten noch weiter ungünstig beeinflusst.

Differentialdiagnostisch kommen bei Beachtung der obenerwähnten Merkmale und unter Berücksichtigung der klinischen Symptome eigentlich keine anderen Krankheiten in Frage. Kompression des Ösophagus durch Tumoren, Struma, Aneurysma usw. lassen sich oft schon durch die Anamnese und den körperlichen Befund ausschliessen. Auch das in seltneren Fällen im oberen Abschnitte des Ösophagus vorkommende Karzinom führt zu Verengerungen, über denen sich das Wismut sackartig anhäufen kann. Charakteristisch ist jedoch, dass in solchen Fällen der Abfluss am tiefsten Punkte des Sackes liegt und der Wismutbrei sich fadenförmig durch eine Enge durchwindet. Über umschriebene Dilatationen oder spastische Zustände in den oberen Abschnitten des Ösophagus ist bisher nichts Sicheres bekannt geworden, sie würden aber ähnliche Erscheinungen machen, wie der bekannte Kardiospasmus. Falls der angesammelte Inhalt nicht erbrochen wird, entleert er sich direkt nach abwärts, oft erst nach längerer Zeit und in dünnem Strahle.

So einfach die radiologische Untersuchungsmethode ist, gestattet sie uns doch, schon in früheren Stadien als sonst die Diagnose „hochsitzendes Pulsionsdivertikel" zu stellen. Sie verbessert dadurch die Aussichten auf Heilung durch Operation ganz wesentlich, da alle übrigen therapeutischen Massnahmen nur palliative Hilfsmittel sind und als solche keinen dauernden Erfolg gewährleisten.

Aus der chirurgischen Abteilung des k. k. Krankenhauses Wieden in Wien
(Vorstand: Professor Dr. J. Schnitzler).

Eine besondere Form des Kahnbeinbruches im Röntgenbilde.

Von

Dr. **Maximilian Hirsch**-Wien.

(Hierzu Tafel XVII, Fig. 1—4.)

Wenn auch die Diagnose des Kahnbeinbruches — dank den Fortschritten in der Symptomatologie dieser Verletzung — schon aus dem klinischen Bilde allein so gut wie sicher ist, wird es doch kein Chirurg unterlassen, sich durch eine Röntgenaufnahme völlige Gewissheit zu verschaffen, und dies um so mehr, da wir ja heute therapeutisch auf dem Standpunkt der primären, frühzeitigen Exstirpation des ganzen frakturierten Knochens stehen. Es spielt also der Röntgenbefund eine dominierende Rolle. Wir wollen uns daher im folgenden mit den verschiedenen Formen befassen, unter denen der Kahnbeinbruch radiographisch in die Erscheinung tritt.

Was zunächst die technische Seite betrifft, ist hervorzuheben, dass eine blosse Röntgendurchleuchtung für die Stellung der Diagnose absolut ungenügend ist. Die Frakturlinien



sind oft so fein, dass ihre Erkennung auch auf ganz tadellosen Röntgenphotographien auf die grössten Schwierigkeiten stossen kann, geschweige denn bei einer Durchleuchtung, wo nicht einmal für eine ausreichende Fixierung der Hand gesorgt ist. Stets ist also eine Aufnahme der Hand vorzunehmen und dabei auf exakte Immobilisierung der Hand zu achten; wie dies zu erreichen ist, ob durch Sandsäcke, die Robinsohnsche Schlitzbinde oder dgl., bleibt der Gewohnheit des einzelnen überlassen; Hauptsache ist absolute Unbeweglichkeit der aufzunehmenden Hand.

Ein zweiter wichtiger Punkt ist die Stellung, welche man der Hand während der Aufnahme zu geben hat. Es ist schon oft betont worden, dass vor allem eine Aufnahme bei extrem ulnarflektierter Hand gemacht werden muss. Nur in dieser Stellung entfaltet sich das Kahnbein, indem es die Pfanne des Radius zu grossem Teile verlässt, vollkommen, so dass eine Fraktur sichtbar wird, die sich bei Aufnahme in Radialflexion vielleicht verbirgt. Doch sind weiterhin auch Aufnahmen in Radialflexion notwendig, die guten Aufschluss über eine etwaige gegenseitige Verschiebung der Fragmente geben können. Auch Profilaufnahmen vergesse man nicht; diese zeigen namentlich die Brüche des Kahnbeinhöckers besonders gut.

Endlich sei hervorgehoben, dass man sich nicht mit Aufnahmen bei zentral gestellter Röntgenröhre begnügen darf; man muss vielmehr, wenn eine derartige Aufnahme negativ ausfällt, das klinische Bild jedoch für Kahnbeinbruch spricht, auch Aufnahmen bei verschiedenen, exzentrischen Röhreneinstellungen machen; manchmal wird es auf diese Weise noch gelingen eine Frakturlinie aufzudecken, die sich bis dahin der Erkennung entzogen hatte.

Ob man mit oder ohne Blende arbeitet, ist für unsere Fälle ziemlich gleichgültig.

Wir unterscheiden bekanntlich zwei Hauptformen des Kahnbeinbruches.

1. Die Fraktur der Tuberositas ossis navicularis;

2. Die Fraktur des Kahnbeinkörpers.

Bei der Fraktur der Tuberositas des Kahnbeines sehen wir — oft besonders gut bei Profilaufnahmen — die Tuberositas durch einen schmäleren oder breiteren Spalt vom übrigen Kahnbein getrennt; bisweilen kann es dabei fraglich erscheinen, ob der abgebrochene Splitter dem Kahnbein oder vielleicht dem Processus styloideus radii — der ja auch in der Nähe liegt — angehört; Gewissheit wird man dadurch erlangen, dass man konstatieren kann, dass der Processus styloideus radii normale scharfe Konturen aufweist, während das Kahnbein an der Stelle der Absprengung aufgerauht ist. Bisweilen findet man die abgebrochene Tuberosität des Kahnbeins mit dem Kahnbeine noch teilweise im Zusammenhang, so dass jeder Zweifel über die Zugehörigkeit des Knochensplitters ausgeschlossen ist; in solchen Fällen bekommt man Bilder, die ganz an die Abreissung der Streckaponeurose der Finger erinnern, bei denen ja auch nicht selten die Ansatzstelle der Strecksehne an der Endphalanx in Form eines kleinen Knochensplitters herausgebrochen ist. In manchen Fällen endlich ist die abgerissene Tuberositas des Kahnbeines überdies noch in zwei oder mehrere kleine Stücke zersplittert.

Die Fraktur des Kahnbeinkörpers tritt im Röntgenbild in verschiedenen Formen auf: Der Frakturspalt ist bald geradlinig, bald S-förmig gekrümmt, bald V-förmig, auch zickzackförmig, wobei man oft sehr schön das Ineinandergreifen der Zähne, also eine deutliche Verzahnung der Fragmente beobachten kann. Dabei ist der Frakturspalt bald nur haarfein, bald auch breiter, oft auch nicht von gleicher Breite in seiner ganzen Länge. Dieses letztere Moment wird nicht nur durch den anatomischen Verlauf der Frakturlinie, sondern auch durch die Einstellung der Hand sowie der Röntgenröhre beeinflusst. Die Fragmente liegen zumeist schön adaptiert nebeneinander, bisweilen aber beobachtet man auch ein Übereinandergeschobensein der Fragmente; manches Mal ist eines der Fragmente, meist das periphere, gedreht.

Der Verlauf der Frakturlinie ist immer in typischer Weise der gleiche. Die Frakturlinie verläuft stets fast genau durch die Mitte des Knochens, von der Mitte der konkaven Fläche zur Mitte der konvexen Fläche.

Alte Frakturen des Kahnbeinkörpers zeichnen sich im Röntgenbilde durch das Fehlen jeder Kallusbildung und deutlichen Knochenschliff der Bruchflächen aus.

Die bisher erörterten Frakturformen sind die häufigsten und heute wohl auch bereits allgemeiner bekannt. Nun gibt es aber noch eine typische Form des Kahnbeinbruches im Röntgenbild, die bisher als solche nicht beschrieben worden ist, sondern, wenn sie beobachtet wurde, zu unrichtigen Deutungen Veranlassung gegeben hat.

Die Fraktur des Kahnbeins zeigt sich nämlich in einzelnen, nicht gerade sehr seltenen Fällen im Röntgenbild in Form einer runden, zentralen Aufhellung in der Mitte des Kahnbeinkörpers.

Diese Form des Röntgenbefundes ist so auffallend, dass sie gewöhnlich schon bei der Durchleuchtung, also auf dem Röntgenschirm gesehen werden kann.

Was die Häufigkeit dieses Befundes betrifft, sei bemerkt, dass wir ihn im vergangenen Jahre unter acht Fällen dreimal beobachtet haben; von diesen drei Fällen sind zwei unmittelbar nach der Verletzung operiert worden, und dabei wurde konstatiert, dass diesem Röntgenbefunde stets eine frische Fraktur des Kahnbeinkörpers entsprach.

In manchen Fällen also, bei denen ein entsprechendes Trauma unmittelbar vorausgegangen war, und bei denen die klinischen Symptome für Bruch des Kahnbeinkörpers sprachen, war im Röntgenbilde das auffälligste eine mehr oder weniger kreisrunde, überaus deutliche Aufhellung in der Mitte des Kahnbeinkörpers; bisweilen kann man dabei überdies auch eine feine Frakturlinie konstatieren, die an der Peripherie des Knochens, an der typischen Stelle, beginnt und in diesen zentralen Hohlraum — als solcher muss ja wohl die Aufhellung gedeutet werden — einmündet. Wenn man sich viel Mühe gibt uud verschiedene Aufnahmen macht, sowohl bei verschiedenen Haltungen der Hand, als auch bei verschiedenen, auch exzentrischen Einstellungen der Röntgenröhre, so wird es zumeist gelingen, die in den Hohlraum einmündende Frakturlinie zu sehen; es sei aber ohne weiteres zugegeben, dass die Frakturlinie nicht immer zu finden ist; jedenfalls beherrscht in diesen Fällen stets die zentrale Aufhellung das Röntgenbild (Fig. 1 und 3).

Wir müssen eingestehen, dass wir diesen Befund, als wir ihn zum ersten Male erhoben, mit Rücksicht auf das entsprechende Trauma, und mit Rücksicht auf den typischen klinischen Befund, für gar nichts anderes gehalten haben, als für eine Fraktur des Kahnbeinkörpers. Da wir in allen Fällen von intrakapsulärem Kahnbeinbruch prinzipiell die primäre, frühzeitige Exstirpation des frakturierten Knochens üben, so hatten wir Gelegenheit, in beiden Fällen uns bei der Operation davon zu überzeugen, dass unsere Deutung die richtige war, d. h. dass dem geschilderten Röntgenbefund in der Tat eine typische quere, intrakapsuläre Fraktur des Kahnbeinkörpers entsprach, und die gewonnenen Präparate gaben die Aufklärung für diesen Röntgenbefund. Bei der Fraktur hatte eine Zerquetschung, eine Zermalmung von Spongiosa im Zentrum des Knochens, in der Umgebung der Fraktur stattgefunden. Das Kahnbein wies in seinem Inneren eine Höhle auf, die mit frischblutigem Brei erfüllt war, im übrigen war der Verlauf der Frakturlinie der für die intrakapsuläre Frakturform typische.

Besonders hervorheben möchte ich noch, dass beide Fälle wenige Tage (einen Tag, bezw. drei Tage) nach stattgehabtem Trauma operiert worden sind; für die Frische der Verletzung sprach auch der Befund von frischem Blut in der Höhle des Handgelenkes und von frisch-blutigem Brei in dem frakturierten Knochen.

Ich habe die exstirpierten Knochenfragmente durch Aufziehen auf Draht adaptiert und so röntgenographisch aufgenommen. Die Präparate zeigen aufs deutlichste die runde zentrale Aufhellung; der Frakturspalt ist kaum zu sehen (Fig. 2 und 4).

Wir glauben also den Beweis erbracht zu haben, dass der Befund einer runden zentralen Aufhellung im Kahnbein nach einem entsprechenden Trauma und bei Vorhandensein der typischen klinischen Symptome, auch in der Tat stets einem frischen Kahn-

beinbruch entspricht, bei dem das ohnehin strukturärmere Zentrum des Kahnbeines eine ausgebreitetere Zermalmung von Knochenbälkchen aufweist.

Auf diese Weise wird auch die gesuchte und gekünstelte Erklärung Preisers hinfällig, der ebenfalls derartige Aufhellungen im Kahnbein beschrieben hat, der aber annimmt, dass es sich dabei zunächst um eine durch Bandabreissung (gestörte Ernährung) bewirkte rarefizierende Ostitis des Knochens handelt, bei der die Wandungen des Knochens allmählich so verdünnt werden, dass sie sekundär nachgeben, und auf diese Weise eine spontane Fraktur des Kahnbeins eintritt.

Gegen diese Deutung sprechen unsere durch die Frühoperation erhobenen Resultate.

Wir können also behaupten: Eine mehr oder weniger kreisrunde, zentrale Aufhellung im Zentrum des Kahnbeines mit oder auch ohne deutliche, in die Aufhellung einmündende Frakturlinie in Fällen, bei denen ein entsprechendes Trauma stattgefunden hat, und die klinisch das Symptomenbild des Kahnbeinbruches bieten — ein solcher Befund entspricht einer typischen intraartikulären Fraktur des Kahnbeinkörpers mit ausgedehnterer Zermalmung von Knochenspongiosa.

Man muss diese Form des Kahnbeinbruches im Röntgenbilde kennen, um keine Fehldiagnose zu machen, und den Patienten ehestens der rationellen Therapie, das ist der primären, frühzeitigen Exstirpation des frakturierten Knochens, zuführen zu können.

Über Röntgen-Blitzaufnahmen.

Von

Sanitätsrat Dr. **Metzner,** Dessau und Dr. **Adolf Schnée,** Schöneberg-Berlin.

(Hierzu Tafel XVII, Fig. 7 und 8.)

In einem Vortrage „Über physikalische Diagnostik und Therapie“ auf dem XXVII. Kongress für innere Medizin zu Wiesbaden im April d. J. hat Dr. Schnée Gelegenheit genommen, neben dem therapeutischen Wert der Röntgenstrahlen auch deren eminente Wichtigkeit für eine rechtzeitige Erkennung bzw. Diagnose zahlreicher Krankheiten neuerlich zu betonen. Diese hohe diagnostische Bewertung findet nicht so sehr in röntgenoskopischer, als vielmehr in röntgenographischer Hinsicht ihre volle Begründung, besonders seitdem es gelungen ist, Röntgenaufnahmen (Fern-, Moment-, Blitzaufnahmen) in kleinen Bruchteilen einer Sekunde herzustellen.

Das Bestreben nach möglichster Verkürzung der Expositionszeiten findet seine Erklärung nach zwei Richtungen. Einmal beabsichtigt man den Patienten, sei es mit Rücksicht auf psychische Emotion, sei es wegen der durch unbequeme Lagerung bedingten Schmerzen die denkbar kürzeste Zeit zu Röntgenaufnahmen in Anspruch zu nehmen, dann erhält man aber auch von inneren, zumal in Bewegung befindlichen Organen selbstverständlich ein um so schärferes Bild, je rascher die Aufnahme vor sich geht. In letzterem Fall ist auch die Möglichkeit röntgenkinematographischer Aufnahmen derselben nahegerückt. Auch darf nicht darauf vergessen werden, dass Röntgenaufnahmen bei Kindern nur bei sehr kurzen Expositionszeiten gut ausfallen, da eine längere absolute Ruhiglagerung bei diesen kleinen Patienten kaum zu erzielen ist.

Alle diese Perspektiven haben unter den Firmen, die sich mit der Fabrikation von Röntgenapparaten befassen, einen Wettstreit in der Konstruktion von Instrumentarien entfacht, mit deren Hilfe sich bei entsprechend hoher Intensität des Sekundärstromes Fern-, Moment- und Blitzaufnahmen bewerkstelligen lassen.

Für die überwiegende Mehrzahl der Praktiker ist ein erstklassiger Röntgen-Gebrauchsapparat erforderlich, mit dem sich alle Röntgenarbeiten ohne Ausnahme bei grösster Röhren-



schonung in gleich vorzüglicher Weise ausführen lassen. Die Bedingungen, die ein derartiger Apparat erfüllen muss, können in wenigen kurzen Sätzen präzisiert werden.

1. Die Röhre und die beweglichen Teile dürfen durch angestrengten und anhaltenden Gebrauch nur ganz geringer Abnutzung unterworfen sein.

2. Bei Durchleuchtungen muss eine grosse Fülle von Röntgenlicht geliefert werden, um klare, kontrastreiche Bilder zu erhalten.

3. Die Röhre muss ruhig, nicht flackernd leuchten.

4. Die Röhre muss maximale Belastungen bei langdauernden Durchleuchtungen aushalten, ohne umzuschlagen, damit sich der Operateur zur Vermeidung von Irrtümern bei Stellung der Diagnose genügend Zeit zur Beobachtung lassen kann.

5. Die Röhre muss bei allen verschiedenartigen Aufnahmen bezüglich ihres Härtegrades möglichst konstant bleiben.

6. Bei der Röntgenographie müssen sich mit demselben Apparat nicht nur Zeit- oder Moment-, Fern- und Blitzaufnahmen, sondern beides innerhalb der weitesten Grenzen in gleicher Vollkommenheit ausführen lassen, je nachdem das betreffende Organ oder der betreffende Körperteil dies erfordert.

7. Bei der Therapie, wo verhältnismässig geringe Energien benötigt werden, der Apparat jedoch bei grosser Patientenzahl häufig viele Stunden hintereinander im Betriebe bleibt, ist wiederum die minimalste Abnutzung der einzelnen Teile die Hauptbedingung.

Diese sieben Kardinalpunkte haben wir schon vor längerer Zeit formuliert und möchten sie als das Um und Auf jeder praktischen Röntgenarbeit bezeichnen.

Aus dem eben Gesagten wird man den Schluss ziehen, dass wir uns für ein besonderes System einzusetzen beabsichtigen. Und insofern ist das tatsächlich der Fall, als wir uns durch fortgesetzte Versuche in der Dauer von zwei Jahren zu überzeugen Gelegenheit hatten, dass man mit Hilfe eines richtig konstruierten Quecksilberunterbrechers und dazu abgestimmten Induktors in der Lage ist, jede Röntgenarbeit, sogar die in der letzten Zeit eingeführten Blitzaufnahmen in höchster Vollkommenheit vorzunehmen.

Wir arbeiten nach Erprobung der verschiedensten Systeme, deren eingehende Beschreibung hier zu weit führen würde, ausschliesslich mit dem Rotaxunterbrecher der E. G. „Sanitas" Berlin und sind mit den erzielten Erfolgen überaus zufrieden.

Dieser Unterbrecher liefert bei fast geräuschloser Arbeit eine grosse Fülle intensiven Röntgenlichtes.

Die Zahl seiner sich stets gleichbleibenden exakten Unterbrechungen lässt sich innerhalb weitester Grenzen bis ca. 250 in der Sekunde variieren und auch die Stromschlussdauer bequem und zweckentsprechend regulieren. Dabei verschlammt dieser Unterbrecher infolge der stets stattfindenden Selbstreinigung des Quecksilbers durch Zentrifugierung nicht und vor allem werden die Röhren weitgehendst geschont. Dies ist besonders dann der Fall, wenn man den Rotaxunterbrecher zusammen mit einem Rotax-Intensiv-Funkeninduktor benutzt, der sich von den gewöhnlichen Induktoren durch eine neue Anordnung der Eisenmassen des Kernes, durch richtige Dimensionierung der primären und sekundären Windungszahl, sowie durch bedeutende Herabsetzung des inneren Widerstandes der Sekundärspule unterscheidet. — Mit einem derartigen Funkeninduktor von 40 oder 50 cm Funkenlänge lässt sich jede Röntgenarbeit in einwandfreier und präziser Weise durchführen.

Was speziell Fern-, und die hier besonders in Betracht kommenden Blitzaufnahmen anbelangt, möchten wir bemerken, dass man sich dazu vorteilhaft einer automatischen Momentschaltvorrichtung, eines sogenannten Rotax-Moment- und Blitzschalters bedient, der mit einem Umschalter für Zeit- oder Moment- und Blitzaufnahmen und einer selbsttätigen mechanischen Präzisions-Zeitauslösung, für ca. $^1/_{100}$ Sekunde bis zu 10 Sekunden einstellbar, ausgestattet ist.

Die Herstellung von Moment- und Blitzaufnahmen kann so mit oder ohne Verstärkungs-



schirm vorgenommen werden, in welch letzterem Falle sich die Benutzung einer Rotax-Folie von selbst empfiehlt.

Als Röntgenröhre hat sich uns dabei die „Radiologie II" bewährt, die infolge ihrer massiven Kupferantikathode den höchsten Belastungen standhält und durch Einbau einer besonders konstruierten Anode absolute Schliessungslichtfreiheit und damit auch die denkbar grösste Konstanz des Härtegrades gewährleistet. Die Benutzung von Ventilröhren, Vorschaltfunkenstrecken und ähnlichen Einrichtungen entfällt bei der Verwendung der „Radiologieröhre II" von selbst.

Um zu zeigen, wie einfach sich ein Rotaxinstrumentarium bei den sogenannten Blitzaufnahmen unter grösster Röhrenschonung betätigen lässt, fügen wir die

„Gebrauchsanweisung"

für derartige Aufnahmen bei.

Zunächst überzeugt man sich davon, ob die bei Blitzaufnahmen erforderliche primäre Stromstärke von 20—25 Ampère erreicht wird. Dazu wird die Röhre in normaler Weise in den Sekundärstrom eingeschaltet und sowohl auf dem Schaltapparat, wie auf dem Rotaxmoment- und Blitzschalter der Momentschalter auf „Moment" eingestellt. Der zur Regulierung der Tourenzahl des Motors am Rotaxunterbrecher dienende Rheostat wird ungefähr auf „16" und der Schalter für den Motor auf die grössere Schnelligkeit plaziert.

Hierauf stellt man den Zeiger des Rotaxmoment- und Blitzschalters auf eine Sekunde Expositionszeit, drückt den Schalthebel desselben nach oben und setzt das Uhrwerk durch Drehung eines zugehörigen Knopfes nach rechts in Tätigkeit. Dann wird der Schalter „Induktor" auf dem Schaltapparat eingeschaltet und im selben Moment die Regulierkurbel für den Induktor soweit nach „stark" gedreht, bis das Messinstrument die benötigte Stromstärke anzeigt. Nach Ablauf der eingestellten Zeit wird zwar der Strom selbsttätig ausgeschaltet, es ist jedoch unerlässlich, auch den Schalter für den Induktor stets wieder auszuschalten, während die zugehörige Regulierkurbel auf dem betreffenden Kontaktknopf verbleibt.

Wenn bei Stellung der Regulierkurbel auf „stark" die gewünschte Ampèrezahl noch nicht erreicht wird, so erhöht man die Stromschlussdauer am Rotaxunterbrecher noch um ein bis zwei Zahlen.

Auf diese Weise lernt man die erforderlichen Stellungen der einzelnen Reguliervorrichtungen kennen.

Ist nunmehr der Patient ordnungsgemäss gelagert und die Platte richtig untergelegt, bzw. befestigt, so wird der Zeiger des Rotaxmoment- und Blitzschalters ganz auf Null zurückgebracht, wobei darauf zu achten ist, dass er rückwärts anschlägt, also Kontakt vorhanden ist. Dies ist deshalb von grosser Wichtigkeit, weil sonst eine selbsttätige Ausschaltung nicht erfolgt.

Das Uhrwerk braucht nämlich bei derartigen Blitzaufnahmen nicht in Funktion gesetzt zu werden.

Jetzt wird der Schalthebel am Blitzschalter nach oben gedrückt, der Schalter des Motors wie früher auf die grössere Schnelligkeit eingestellt und gewartet, bis der Motor mit voller Tourenzahl läuft. In diesem Moment wird der Schalter „Induktor" betätigt, die Röhre blitzt auf, und schon ist der Strom durch die automatische Schaltungsvorrichtung unterbrochen. — Man braucht nur mehr den Schalter „Induktor" und „Motor" auszuschalten.

Die Blitzaufnahme ist beendigt.

Der ganze Vorgang ist, wie man aus dem eben Gesagten ersieht, ein sehr einfacher und zerfällt in zwei Akte: die richtige Einstellung der erforderlichen primären Stromstärke und die eigentliche Aufnahme.

Den ersten Akt wird man sich nach einiger Zeit ersparen können, da man bei wiederholten Prüfungen die genaue Stellung der einzelnen Kurbeln und Rheostaten durch Erfahrung kennen lernt oder sich eventuell am Apparat selbst bezeichnen kann, der zweite Akt wird bis auf einen Handgriff vom Apparat automatisch besorgt.



Bei der Entwicklung der Moment- und Blitzaufnahmen dürfen die photographischen Platten nicht ganz so lange im Entwickler bleiben wie bei Zeitaufnahmen. Sobald das Bild auf der Rückseite zu erscheinen beginnt, hört man mit der Entwicklung auf. Selbstverständlich spielt auch hier die Erfahrung eine grosse Rolle und ist jede Verallgemeinerung strengstens zu vermeiden.

Wenn wir im vorhergehenden im grossen und ganzen den Vorgang bei einer Blitzaufnahme geschildert haben, so geschah es, einmal um den Beweis zu erbringen, dass die damit verbundenen Manipulationen sehr leicht zu erlernen sind und für jeden, der schon einmal mit Röntgenarbeiten zu tun hatte, in technischer Hinsicht keinerlei Schwierigkeiten bedeuten, dann aber auch, um zu zeigen, dass sich derartige Blitzaufnahmen mit einem wirklich guten Röntgengebrauchsinstrumentarium jederzeit durchführen lassen, dass es also nicht notwendig ist, sich dazu in enorme Unkosten zu stürzen.

Hauptsache ist und bleibt, dass diese Aufnahmen mit stark verkürzter Expositionszeit auch wirklich gut ausfallen.

Zwei dieser kurzen Mitteilung beigegebene, von uns in ca. $^1/_{100}$ Sekunde hergestellte verkleinerte Rotaxblitzaufnahmen liefern durch die Schärfe ihrer Zeichnung und ihren Detailreichtum den besten Beweis für die Leistungsfähigkeit des besprochenen Verfahrens.

Aus dem Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg zu Hamburg (Prof. Dr. Albers-Schönberg).

Ein neuer Apparat für orthodiagraphische Messungen.

Von

Dr. **W. Quiring.**

Bestrebungen, für den Orthodiagraphen einen Ersatz zu schaffen, sind seit längerer Zeit vorhanden, und speziell für kleinere Betriebe oder Institute, in denen er weniger häufig gebraucht wird, hat der Wunsch, auch ohne einen grossen Apparat orthodiagraphische Messungen und Aufzeichnungen vornehmen zu können, entschieden seine Berechtigung. Kleinere Vorrichtungen, die diesem Zweck dienen sollen, müssen sich, wenn irgend angängig, dem vorhandenen Instrumentarium anpassen, müssen ausserdem bequem in der Handhabung und möglichst wenig kompliziert sein.

Im Institut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg hat sich ein kleiner Apparat, den Verfasser nach seinen Angaben von der Firma Seifert-Hamburg anfertigen liess, für den gedachten Zweck recht gut bewährt. Das Prinzip ist folgendes:

Engt man die Blende des Durchleuchtungskastens so weit ein, dass nur eine sehr kleine quadratische Öffnung bleibt, so arbeitet man nur mit dem Zentralstrahl, d. h. alle Organkonturen, die sich auf dem Durchleuchtungsschirm in der Mitte dieses kleinen Quadrats zeigen, sind orthodiagraphisch richtig eingestellt. (Voraussetzung ist natürlich, dass die Röhre im Kasten zentriert ist, was aber bei den meisten Einrichtungen ermöglicht wird.) Markiert man nun den betr. eingestellten Punkt auf der Haut, so erhält man seine richtige Projektion. Wie man Kasten oder Stuhl verschiebt, ist gleichgültig, nur müssen natürlich beide parallel zueinander stehen. Die Markierung war früher schwierig und umständlich. Man musste mit irgendeinem metallenen Gegenstand, Perkussionshammerstiel usw., hinter dem Schirm die Haut an der betr. Stelle berühren, dann Licht machen und den Punkt anzeichnen. Dies in jeder Beziehung unzureichende Verfahren lässt sich durch die zu beschreibende Vorrichtung durchaus bequem und leicht gestalten, und die Methode gewinnt dadurch praktischen Wert.

An der linken Seite des Untersuchungsstuhls, bequem und sicher durch eine Flügelschraube zu befestigen, hängt (s. Abb.) ein im Scharnier (a) beweglicher Arm, der am Ende, wiederum in Scharniergelenken (b), zwei verbundene parallele gleichlange Stangen (c u. d) trägt,



Fig. 1.

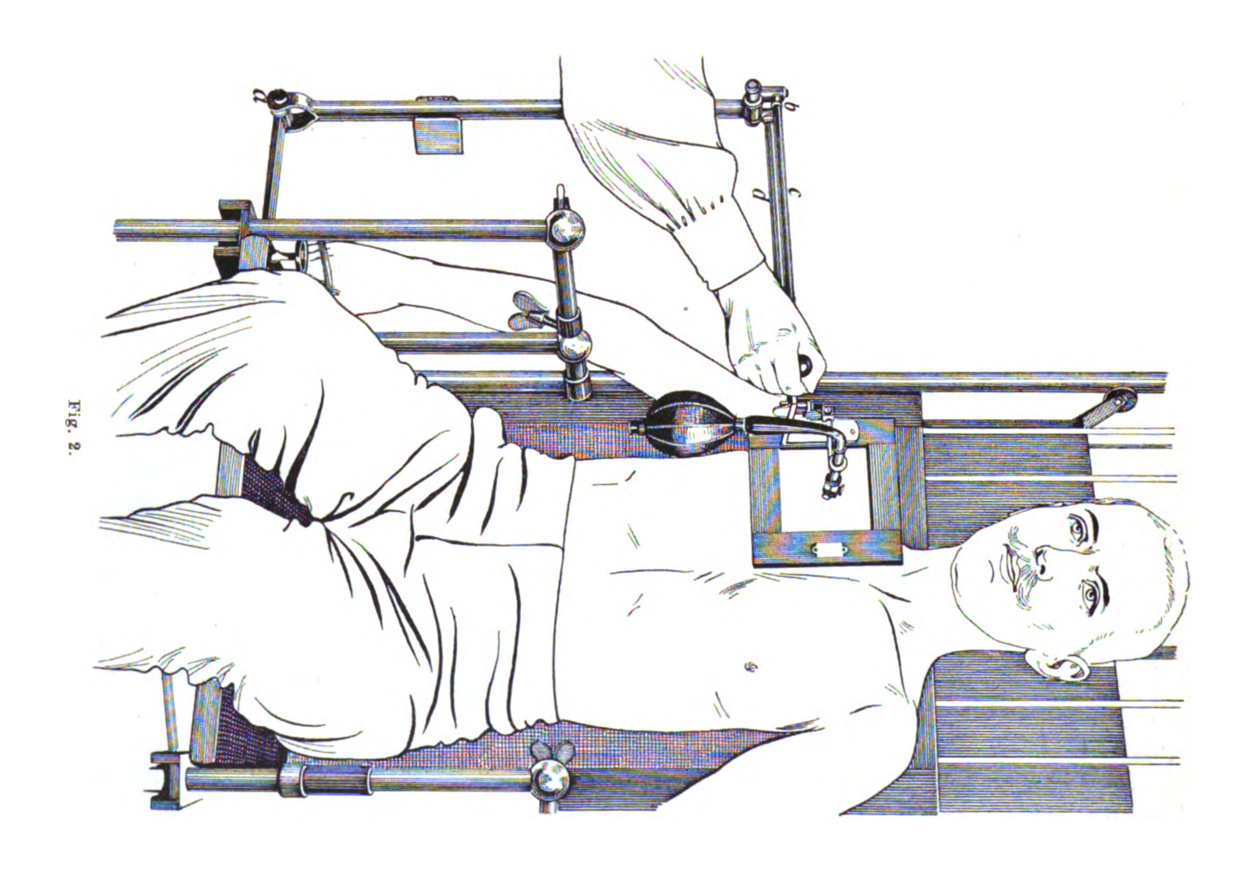


Fig. 2.

die einen kleinen Leuchtschirm (Grösse 15×15 cm) halten. An diesem ist ein Handgriff und eine kleine Markierungsvorrichtung, ähnlich der beim Orthodiagraphen, befestigt. Bei Druck auf den Ball schnellt der Stift durch das Loch in der Mitte des Leuchtschirms vor. Zum Gebrauch wird der Schirm abgehakt, was infolge des praktischen Griffes auch im Dunkeln leicht möglich ist, vor den Blendenausschnitt gebracht und der gewünschte Punkt markiert. Der Schirm ist sehr leicht mit einer Hand in jeder Richtung, seitlich, nach oben und unten und nach vorn und hinten zu bewegen, wobei die beiden Parallelstangen die sonst kaum zu vermeidenden Schrägstellungen verhindern und die Ebene des Schirmes immer parallel zu der des Kastens halten, was für die richtige Markierung selbstverständlich notwendig ist.

Seine Hauptanwendung findet der Apparat bei der Herzmessung. In der grössten Mehrzahl der Fälle genügt es für den Kliniker, die Medianabstände rechts und links festzustellen. Das gestaltet sich recht einfach. Nachdem man zunächst mit dem grossen Schirm bei Blendeneinengung sich den Schnittpunkt des rechten Herzrandes mit dem Zwerchfell eingestellt hat, dreht man den grossen Schirm beiseite, hakt man den kleinen Markierschirm ab und markiert Schnittpunkt, dann, nach entsprechender geringer Verschiebung von Kasten und Stuhl, den den Punkt der äussersten Vorbuchtung des rechten Herzrandes. Der Stuhl wird dann so weit seitlich verschoben, dass der linke Herzrand im Blendenausschnitt erscheint, der Zwerchfellschnittpunkt eingestellt und wiederum markiert. Natürlich lässt sich auch jeder andere Punkt einstellen und so die ganze Herzkontur aufzeichnen. Das Markierungsmanöver nimmt im Verein mit der entsprechenden Stuhl- und Kastenverschiebung nur kurze Zeit in Anspruch und lässt sich bequem während der gewöhnlichen Durchleuchtung vornehmen. Nach Gebrauch wird der kleine Schirm an seinem seitlichen Befestigungsarm wieder angehakt. Ein selbsttätiger Einschnapphaken (e) hält ihn, ohne dass man lange zu suchen braucht, fest.

Die Vorrichtung ist zunächst für den Albers-Schönbergschen Durchleuchtungsstuhl gedacht (bei dem bekanntlich durch den Röhrenkasten die Auf- und Niederbewegung, durch den Stuhl die seitliche Verschiebung bewirkt wird), doch wird er selbstverständlich mit einigen Modifikationen der Befestigung auch für andere Apparate verwendbar sein.

Aus dem Radiologischen Institute der Allgemeinen Poliklinik in Wien.

Über Blitzfiguren auf Röntgenplatten[1]).

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck.**

(Hierzu Tafel XVII, Fig. 5 u. 6.)

Seit den Untersuchungen von Pinaud 1851, v. Hübl u. v. Obermayer[2]), Eder[3]) u. a. ist es bekannt, dass elektrische Funkenentladungen auf der photographischen Platte eigentümliche „Blitzfiguren" erzeugen; diese erscheinen, wie begreiflich, erst nach dem Entwickeln. Die durch den positiven Pol erzeugten Figuren sind zarter und weiter verzweigt als die durch den negativen Pol hervorgerufenen. Die Bilder werden besonders schön, wenn die photographische Platte mit zur Erde abgeleitetem Stanniol unterlegt wird (Eder). Die Versuche wurden im verdunkelten Raume gemacht, und es wurde dabei die Wimshurstsche Influenzmaschine, später der Ruhmkorffsche Funkeninduktor benutzt.

Nun finden wir zuweilen auf exponierten Röntgenplatten eigentümlich ver-

---

[1]) Die Bilder wurden am VI. Kongress der Deutschen Röntgengesellschaft zu Berlin, April 1910, demonstriert.

[2]) v. Hübl und v. Obermayer. Sitzungsber. der k. k. Akademie der Wissenschaften, Wien 1889

[3]) Eder. Photochemie 1906. (Verlag von Knapp, Halle a. S.)

zweigte schwarze Blitzfiguren vor. Sie sind begreiflicherweise am besten an wenig belichteten und daher wenig geschwärzten Teilen der Platte zu erkennen, also in Bildern von dicken Körperteilen. Zuweilen sind sie klein und kaum sichtbar, andere Male aber ziemlich ausgedehnt und können dann, namentlich wenn es mehrere sind, einen grossen Teil der Röntgenplatte einnehmen. Natürlich erscheinen sie im Positiv als helle Figuren. (Wenn ich im folgenden manche Linien als „wenig hell“ oder „sehr hell“ bezeichnen werde, so spreche ich stets vom Positiv.)

Die Erscheinung ist wohl nicht häufig und nur wenig beachtet. Sie dürfte übrigens leicht unrichtig gedeutet, z. B. auf durch den Körperteil des Patienten gegangene Funken oder gar auf Plattenfehler bezogen werden. In meinen Sammlungen (Poliklinik und Privatinstitut) sind mehrere Platten mit ausgedehnten Blitzfiguren vorhanden: Kopf-, Brust- und Beckenaufnahmen von der Grösse 18/24 und 24/30 cm.

Die Blitzfiguren bestehen zumeist aus leicht wellig verlaufenden Linien (eigentlich Bändern), welche unter spitzem Winkel abgehende, kürzere und längere Zweige derselben Art tragen; die längeren Zweige verlaufen ebenfalls leicht wellig und senden ihrerseits Strahlen aus. Je weiter sich die Linien ausdehnen, desto mehr verzweigen sie sich und desto dünner werden sie. Dadurch entstehen für das Auge gefällige Lichtenbergsche Figuren. Jedes Büschel geht von einem Punkte aus, dieser Punkt kann zu einem runden oder länglichen, z. B. flammenförmigen Fleck erweitert sein. Liegt der Ausgangspunkt am Plattenrand, so geht davon ein in einer Richtung, nämlich nach der Breitenmitte der Platte ziehendes Büschel aus, ich will es Randbüschel nennen. Oder die Figur hat als Ausgangspunkt einen vom Plattenrand weiter entfernten Fleck, sie ist dann entweder ein aus radiär abgehenden Büscheln zusammengesetzter Stern — ich will ihn als Büschelstern bezeichnen — oder ein von einem flammenförmigen Fleck ausgehendes Büschel: ein Flammenbüschel.

Die Lichtenbergschen Randbüschel sind häufiger als die anderen Figuren. Sie können in mehrfacher Zahl vorhanden sein, selbst an ein und demselben Plattenrand, fast immer an den Längsseiten der Platte. Wie gesagt zieht das Büschel vom Rande gegen die Breitenmitte der Platte, es erreicht aber — wenigstens in meinen Fällen — nie die Mitte. Die Büschel sind etwa 2—6, zuweilen aber 10 cm lang. Die von demselben Plattenrand in kleineren oder grösseren Abständen ausgehenden Büschel sind entweder untereinander gleich oder ungleich lang und verlaufen entweder untereinander parallel oder kon- oder divergierend; manches Mal überdecken sie sich teilweise. Ausnahmsweise gehen derartige Randbüschel nicht streng genommen vom Plattenrand, sondern eine kurze Strecke weiter innen aus.

Die viel selteneren Lichtenbergschen Sternformen finden sich stets weiter vom Plattenrande entfernt; sie kommen, wenn sie gross sind, auf derselben Platte höchstens in geringer Zahl vor. Sie besitzen als Zentrum einen hellen, kreisrunden, etwa hirsekorngrossen Fleck, der von einem weniger hellen Hof umgeben sein kann. Davon gehen radiär Büschel aus, welche an sich dieselbe Form wie die obengenannten Randbüschel besitzen; aber sie sind viel kürzer als diese, und zwar sind die gegen den Plattenrand gerichteten Büschel besonders kurz.

Die Lichtenbergschen Flammenbüschel bilden ein Mittelding zwischen Randbüschel und Büschelstern; von bogenförmig und radiär angeordneten, hellen flammenförmigen Flecken, die untereinander fast gleich sind, mit der Spitze gegen die Breitenmitte der Platte gerichtet und vom Plattenrand eine Strecke weit entfernt sind, gehen dunklere Büschel der früher beschriebenen Form in der Richtung gegen die Breitenmitte der Platte aus, ohne sie aber zu erreichen, und zwar von jeder Flammenspitze ein Büschel. Die Flammenflecke können aneinanderstossen und infolge der Anordnung im Bogen unvollständige Flammensterne bilden; die abgehenden Büschel sind ebenfalls radiär angeordnet.

Nach der Schärfe der Linien können wir Lichtenbergsche Figuren von zweierlei Art unterscheiden; sie können auf ein und derselben Platte vorkommen, ja sogar vom selben



Punkte des Plattenrandes ausgehen, in gleicher Richtung verlaufen und sich in grosser Ausdehnung überdecken.

1. Feingezeichnete Figuren. Sie bestehen aus sehr feinen, (im Positiv) hellen Linien von der oben beschriebenen Form und Verzweigung, sich gegen die Enden scharf zuspitzend. Diese Figuren sind zuweilen sehr klein, zuweilen aber ziemlich gross, erreichen aber nur selten bedeutende Grösse.

2. Verschwommene Figuren. Hier sind die Linien (Bänder) bedeutend breiter, stark verschwommen und viel weniger hell. Diese Figuren wachsen oft zu einer bedeutenden Grösse heran.

So gibt es also feine Randbüschel und verschwommene Randbüschel, feine Büschelsterne und verschwommene Büschelsterne; die von mir angetroffenen Flammenbüschel gehörten fast durchwegs der verschwommenen Art an. Während es, wie gesagt, Übergänge von den Randbüscheln zu den Büschelsternen gibt (die Flammenbüschel) finden sich — in meinen Sammlungen — keine Übergänge von den feinen zu den verschwommenen Figuren.

Es seien mehrere Beispiele genannt; wenn ich bei der Beschreibung „rechts“ oder „links“, „oben“ oder „unten“ sage, so halte ich die Platte (Schichtseite abgewendet) oder Kopie so wie es die Anatomie des Körperteiles erfordert.

Fall I. Seitliche Kopfaufnahme, 24/30 cm, besonders schön gelungen. Im linken unteren Quadranten ist eine Blitzfigur in Gestalt eines feingezeichneten Büschelsternes zu sehen. Von einem rechts von der Mitte gelegenen Punkte des unteren Randes gehen drei sich zum Teil durchdringende bis zu 10 cm langen Büschel der welligen, verschwommenen Art aus. In dieser Gegend ist auch eine hellere breitere, etwas knotig verdickte Linie von 3 cm Länge vorhanden. In der oberen Hälfte der Platte befindet sich eine Gruppe von verschwommenen Flammenbüscheln; die Büschel gehen von in grösseren und kleineren Bogen angeordneten helleren, etwa 2—5 mm langen, gleichartigen flammenförmigen Flecken aus, welche 3—5 cm vom Plattenrande entfernt sind. Stellenweise liegen drei bis sechs Flammenflecken in kleinem Bogen eng aneinandergereiht zu halben Flammensternen. Sowohl die Konkavität der grossen als auch der kleinen Bogen ist senkrecht oder schräg gegen den Plattenrad gerichtet, die breiten Basen der Flammen sind ebenfalls gegen den Plattenrand gerichtet (die Konturen der Basen der einander berührenden Flammenflecken bilden die genannten kleinen Bogen), die Spitzen der Flammen sind entgegengesetzt, also mehr gegen die Breitenmitte der Platte gerichtet, und von ihnen gehen in gerader Fortsetzung die Büschel aus. Durch die genannte Anordnung der Flammenflecken kommt es zu radiärer Anordnung der Büschel; letztere erreichen die Plattenmitte nicht ganz. Ausserdem findet sich auf der Platte oben, und zwar etwas näher zum Rande, eine charakteristische verschwommene Sternfigur. (Figur 5 auf Tafel XVII.)

Fall II. Kopfaufnahme, 24/30 cm, von demselben Manne gleich nachher angefertigt, aber antero-posterior. Die Platte zeigt ähnliche, jedoch nicht so ausgebreitete Figuren.

Fall III. Kinderbeckenaufnahme, 18/24 cm, antero-posterior. Am oberen Längsrande vier zum Teile weit auseinander liegende feingezeichnete Blitzfiguren, die sich $1^1/_2$ bis 4 cm weit nach innen ausdehnen und dabei leicht konvergieren. Ihnen gegenüber gehen von einer 2 cm vom unteren Längsrande entfernten, etwas mehr rechts gelegenen Stelle drei 5 cm lange sehr reich verzweigte divergierende Büschel derselben Art aus. (Figur 6 auf Tafel XVII.)

Fall IV. Seitliche Kopfaufnahme, 18/24 cm, sehr schön gelungen Von dem 1 cm vom oberen Plattenrand entfernten Schädelkontur zieht eine etwa 3 cm lange, zarte Büschelfigur gegen die Platten mitte zu; das Büschel hat offenbar am Plattenrand seinen Ursprung, ist aber ausserhalb des Kopfschattens — wie leicht erklärlich — unsichtbar; dass der Ursprung des Strahlenbüschels eigentlich am Plattenrand liege, geht daraus hervor, dass es am Schädelkontur bereits die Breite von 3 mm besitzt.

Fall V. Lungenspitzenaufnahme, 18/24 cm antero-posterior. Vom unteren Plattenrand, namentlich mehr links, ziehen sechs $2^1/_2$—5 cm lange, im allgemeinen fast parallele, nur wenig convergierende, feine Randbüschel schräg nach rechts oben. In derselben Region ist bei näherem Zusehen ein nur wenig helleres, 5 cm langes verschwommenes Randbüschel zu erkennen.

Fall VI. Kopfaufnahme, postero-anterior, 18/24 cm, mit mittelweicher Röhre angefertigt, etwas unscharf („verwackelt“), aber sonst gut gelungen. Von der Mitte des unteren Randes (Schmalseite) zieht ein feingezeichnetes, $3^1/_2$ cm langes Randbüschel etwas schräg nach oben. Ähnliche kürzere Randbüschel finden sich auch an der linken Längsseite. Ausserdem sind eine Unzahl kleiner Striche und Flecken vorhanden, die als vollständige oder unvollständige Büschelsterne der feineren Art zu bezeichnen sind, sie haben zum Teil einen dunkleren, verschwommenen Hof. Ferner sind auch dunklere



und verschwommene ganz kleine Punkte und Punktreihen vorhanden. Alle diese Flecken finden sich, wenn man die linke obere und rechte untere Ecke der Platte durch eine Diagonale verbindet, nur auf der linken Seite von dieser Linie; der Plattenrand ist überall frei[1]).

Ausser diesen Lichtenbergschen Figuren gibt es auf den Röntgenplatten noch Blitzfiguren einer zweiten Art; ich möchte sie Palmenblattfiguren nennen. Sie unterscheiden sich von ersteren dadurch, dass die Linien, namentlich die Hauptstrahlen (Stengel) 1) gleichmässig flachbogig oder gerade (nicht wellig) verlaufen, dass sie 2) sehr breit und sehr hell, 3) wie Nelkenstengel mit Knoten oder mit Einschnürungen versehen und 4) nur einfach verzweigt sind (die Seitenlinien sind unverzweigt). Wir werden dabei entweder an das Blatt einer Fächerpalme oder an das Blatt einer Fiederpalme erinnert, indem die Seitenlinien entweder von einzelnen Punkten radiär ausstrahlen oder sukzessive von der Hauptlinie abgehen. Die Fächer sitzen an Knoten oder am Ende der Hauptlinie und bestehen aus etwa acht etwas dunkleren und etwas schmäleren, sich zuspitzenden, bis zu $1^1/_2$ oder 2 cm langen Streifen, die untereinander ziemlich gleich sind. Andere Stengel tragen ein gestrecktes Fiederblatt, die Ausläufer sind ebenfalls dünner und verschwommener als die Hauptlinie, sie gehen von den Knoten oder von den Internodien in ziemlich gleichen Abständen ab und zwar gegenständig und in spitzem Winkel; sie werden gegen das Ende der Hauptlinie zunehmend länger. Die Internodien sind z. B. 9—12 mm lang, die Knoten bestehen aus runden, eine Spur breiteren und helleren Flecken; statt derselben können auch blässere Einschnürungen den Stengel in mehrere Glieder abteilen.

Die Palmenblattfiguren beiderlei Art besitzen in unseren Fällen sehr helle Stengel von fast 2 mm Breite (bis auf die Knoten und Einschnürungen überall gleich breit) und sind etwas verschwommen; sie sind ziemlich gross, bis zu 7 cm lang. Die Ausgangspunkte liegen in Regionen, die sich zwischen Mitte und Rand der Platte befinden und die Ausstrahlung ist gegen einen Plattenrand hin gerichtet — also entgegengesetzt den Lichtenbergschen Figuren. In derselben Region können sich mehrere Palmenblattfiguren finden, sich zum Teil durchdringend, und auf derselben Platte, selbst in derselben Region können auch noch Lichtenbergsche Figuren vorhanden sein, sowohl von der scharflinigen als auch von der verschwommenen Art. Stellenweise hat es den Anschein, dass L.- und P.-Figuren einander entgegen (dabei aneinander eine Strecke vorüber) ziehen.

Fall VII. Kopfaufnahme, 18/24 cm, Strahlengang von links nach rechts. Schöne Aufnahme mit mittelweichem Licht; Schädelbasis und daran angrenzende Teile des Schädels und des Gesichts abgebildet; der Blendenschatten bedeckt einen Teil der Platte. Im rechten unteren Quadranten finden sich vier ca. 3 cm lange und ein 7 cm langes Palmenblattbüschel von Fiederform; die Büschel gehen von auseinanderliegenden helleren Flecken aus und ziehen in leichtem Bogen (die Konvexität ist bei den oberen Figuren nach rechts oben, bei den unteren nach links unten gerichtet) nach rechts unten, meist ohne den Rand zu erreichen; nur eine näher dem Rand beginnende Linie erreicht ihn auch. Gegenüber, aus der rechten unteren Plattenecke, entspringt ein scharfliniges Lichtenbergsches Randbüschel und zieht 10 cm weit nach links oben.

Fall VIII. Kopfaufnahme, 18/24 cm, ähnlich der vorigen, ebenfalls sinistro-dextral projiziert. Im linken oberen Quadranten sind vorhanden: a) eine Fächerpalmenblattfigur, bestehend aus einer winkelig verlaufenden Linie mit einem Fächerblatt, das an der Aussenseite des Winkels sitzt und einem zweiten ganz ähnlichen Blatt am plattenrandwärts gerichteten Ende (Abstand der Blätter vom Rand 2 cm); b) drei grosse verschwommene Lichtenbergsche Randbüschel rechts oben davon und c) mehrere ganz kurze und ein langes scharfes Lichtenbergsches Randbüschel, vom oberen Längsrand der Platte ausgehend. Ferner befinden sich in der unteren Plattenhälfte mehrere zum Teil zusammenstossende Flammenflecke, welche nach aufwärts verschwommene und wenig helle Lichtenbergsche Büschel aussenden. Im rechten oberen Quadranten sind einige ähnliche Büschel undeutlich zu sehen.

[1]) Auf anderen Platten finden sich ausschliesslich Flecken, die wohl als vollständige oder unvollständige Büschelsterne der verschwommenen Art anzusehen sind, mehrfach zerstreut. Diese sind zuweilen von anders entstandenen Flecken schwer zu unterscheiden, z. B. von Wirkungen von Tageslichtstrahlen, die durch die Poren eines einfachen Umhüllungspapieres gedrungen sind, oder von Flecken infolge Unreinheit des Entwicklers oder infolge zu langen Lagerns der Platte.



Die Entstehung der eigentümlichen Erscheinungen auf den Röntgenplatten lässt sich aus der angewandten Aufnahmetechnik erklären.

In allen Fällen wurde eine mittelweiche, bzw. gegen hart neigende Müllersche Wasserkühlröhre verwendet (nach der Benoist-Walterschen Härteskala etwa $5-5\,{}^1/_2{}^0$); um die Glaskugel war oft das Vorhandensein elektrischer Entladungen — ohne dass es zu eigentlicher Funkenbildung kam — an Knistern und fluoreszierenden Streifen zu erkennen. Die Röhre befand sich mit ihrer Kugel im einfachen Bleiglaslokalisator. Sie war mit dem Fokus 60—70 cm von der Platte entfernt. Die Aufnahmen dauerten bei mässiger Belastung der Röhre (beiläufig $^1/_2$ Milliampère) meist 4 bis 5 Minuten.

Es wurde die von Holzknecht und mir modifizierte Form der Wiesnerschen Kompressionsblende verwendet. Die Grundplatte aus Eisen, mit Tuch überzogen, befand sich auf der mit Filz bedeckten Holzplatte des Untersuchungstisches. Auf ihr lag die photographische Platte, eine Schleussner-Platte in Röntgenverpackung (auf der Schichtseite mit Pergamynpapier bedeckt und in doppeltes schwarzes Papier eingehüllt), mit der sensiblen Schicht nach oben. Eine Kassette wurde nicht verwendet, so lag also der Körperteil des Patienten direkt auf dem die Platte einhüllenden Papier auf. Der ovale, 11 cm hohe, 12 : 14 cm breite Kompressionszylinder war in den Fällen, wo Blitzfiguren entstanden, mit der oberen Apertur nur etwa 4—8 cm von der Glaswand der Röhre entfernt. Die obere Apertur des Zylinders war von einer entsprechend ausgeschnittenen, mit Leder überzogenen Bleiplatte umgeben. Der Zylinder wird von einem (ausziehbaren) eisernen Horizontalarm getragen, und dieser ist (verschieblich) auf einem eisernen, auf der Grundplatte aufliegenden Mast befestigt. Der Apparat wurde mit der Erde nicht leitend verbunden.

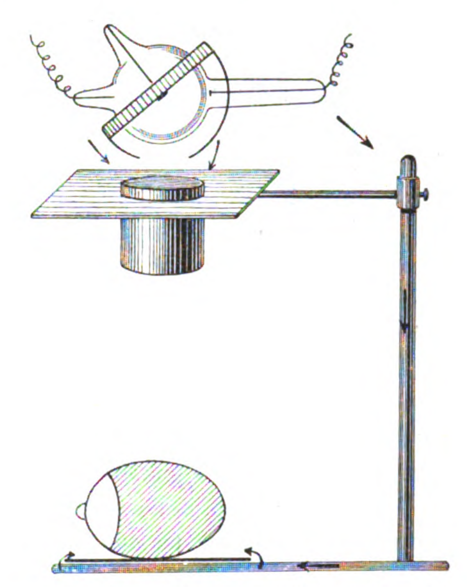


Fig. 1. Oben die Röntgenröhre im Bleiglaslokalisator, darunter der Zylinder der Kompressionsblende am Horizontalarm (samt Bleiplatte); unten die Grundplatte, auf ihr ruhend die photographische Platte (in üblicher Verpackung), auf derselben der Kopf des Patienten. Die Pfeile zeigen den Weg der influenzierten und fortgeleiteten Elektrizität an.

Es kann darüber kein Zweifel bestehen, dass die Blitzfiguren auf unseren Platten von elektrischen Entladungen, welche bekanntlich reich an violettem und ultraviolettem Licht sind, herrühren, und zwar von Entladungen, welche innerhalb der schwarzen Papierhülle entlang der photographischen Platte bezw. des Pergamynblattes verlaufen.

Man könnte zuerst an die Möglichkeit denken, dass die Erscheinung auf Reibungselektrizität zurückzuführen sei. Dieselbe könnte entweder in der Fabrik beim Verpacken der Platte in schwarzes Papier oder bei der Lagerung des Körperteiles des Patienten auf der Platte vor Einschaltung des Stromes oder bei der Entnahme der Platte aus ihrer Hülle in der Dunkelkammer vor der Entwickelung entstehen. Durch kräftiges Vorbeiziehen des Papieres an dem Plattenrand oder Verschieben des Körperteiles auf dem Papier unter starkem Druck kann bei grosser Trockenheit Reibungselektrizität entstehen. Für diese Auffassung scheint zunächst das häufige Vorhandensein von Randbüscheln zu sprechen. (Ähnliche, von einem zum anderen Ende des Streifens ziehende Blitzfiguren kann man auf Kodakschen Rollfilms finden, wo sie mit Recht auf Reibung beim Drehen der Spule bezogen werden.) Gegen eine derartige Erklärung unserer Blitzfiguren spricht aber schon ihre Grösse; sie entsprechen hohen Spannungen, wie sie durch Reibung genannter Art kaum entstehen dürften.

Aller Wahrscheinlichkeit nach sind unsere Blitzfiguren durch Entladungen erzeugt,

welche vom Sekundärstrom des Funkeninduktors stammen. Von der Röntgenröhre oder ihren Leitungsdrähten findet durch die Luft eine Influenz auf die metallischen Teile der Kompressionsblende statt und von der eisernen Grundplatte des Blendenapparates findet neuerdings durch Influenz eine Ladung der photographischen Platte statt.

Diese Fernwirkung geschieht zufolge der hohen Spannung des Sekundärstromes, der bedeutenden Härte der Röhre, der Anwesenheit des Bleiglaslokalisators (welcher die Vereinigung der von beiden Röhrenpolen stammenden Elektrizitäten dicht um die Glaskugel erschwert) und der Anwesenheit der Metallblende mit der Röhre genähertem Zylinder, mit grosser oberer Blendenplatte und grosser Grundplatte; dazu kommt das Fehlen einer Ableitung der Blende zur Erde.

Der Patient fühlte an der Haut keine elektrischen Entladungen. Die Influenzwirkung ist offenbar von der Röhre nicht durch die grosse Luftstrecke zum Körperteil des Patienten und von ihm zur photographischen Platte gelangt, sondern zu den oberen Teilen der Blende, zum Mast und dann zur Blendengrundplatte und von dieser, also von unten her zur photographischen Platte gekommen. Die Ladungen der Grundplatte und der silberhaltigen Gelatineschicht (wie bei einer Leydnerflasche durch eine Glasplatte von einander getrennt) versuchen sich auszugleichen und senden daher einander elektrische Büschel zu; dies ist nur auf dem Umwege um die Plattenränder möglich, weil sich zwischen beiden Glas befindet.

Wir wollen nun versuchen, das Zustandekommen der verschiedenen Arten von Blitzfiguren im Detail zu erklären.

Die feingezeichneten Lichtenbergschen Figuren dürften von elektrischen Büscheln stammen, welche von der eisernen Grundplatte zur Gelatineschicht gelangt sind. Daher erklärt sich das häufige Vorhandensein von Lichtenbergschen Randbüscheln auf unseren Platten, beziehungsweise die geringe Entfernung der grossen feinen Büschelsterne von den Plattenrändern. Dass die Figuren genannter Art so feine Linien besitzen und von mehreren einzelnen Punkten ausgehen, beruht vielleicht darauf, dass die Entladungen die feinen Poren des schwarzen Papieres passieren mussten. Die nächstgelegenen Eingangspforten sind die an den Plattenrändern gelegenen Poren; finden sich hier keine genügend grossen Löcher, so muss die Entladung ihren Weg durch das Papier oben ein Stück vom Plattenrand entfernt suchen. Im ersten Falle entstehen Figuren in Form von Randbüscheln, im letzteren Falle Büschelsterne, welche übrigens begreiflicherweise auch nicht weit von den Plattenrändern entfernt sind. Dass die Randbüschel an den Längsseiten der Platte und nicht an den Schmalseiten vorkommen, ist auf die stärkere elektrische Anziehung durch erstere zurückzuführen (grössere Silbermasse). Der Verlauf der Randbüschel gegen die Breitenmitte der Platte dürfte ebenfalls durch die Verteilung der Bromsilbermasse zu erklären sein. Ebenso verstehen wir, dass die Büschelsterne gerade gegen die Breitenmitte der Platte lange Strahlen aussenden. Auf die Lage der Figuren hat auch die Lage und Form des untersuchten Körperteiles Einfluss; wir finden sie nämlich vor allem in Regionen, wo Prominenzen des Körpers aufgelegen hatten. Diese Beziehung von Körperteil und Blitzfiguren zueinander ist auf allen unseren Platten erkennbar; sie dürfte von einer Influenzwirkung von Körperteil und photographischer Schichte herrühren.

Nur ausnahmsweise handelt es sich um einen andern Vorgang: wenn nämlich wie in unserem Fall VI die Platte in der Mitte zahlreiche kleine, feine, unvollständig ausgebildete Büschelsterne zeigt, sind Ladungen des Körperteiles des Patienten durch die Poren des schwarzen Papiers zum Pergamynpapier und zur Gelatineschichte gelangt; in diesem Falle lag das Gesicht gleichmässig der Platte auf und der feuchte Hauch aus Mund und Nase hat die Ladung begünstigt.

Sind die feingezeichneten Lichtenbergschen Figuren minder hell, so stammen sie wohl von Entladungen, die nicht auf der Gelatineschicht selbst, sondern zwischen Pergamynpapier und schwarzer Hülle verlaufen sind.



Die Lichtenbergschen Blitzfiguren mit verschwommenen Linien sind offenbar ebenfalls auf Büschel zurückzuführen, welche von der Grundplatte der Blende zur photographischen Platte gelangt, welche aber nach Durchtreten durch die Papierporen entlang der Glasseite der photographischen Platte verlaufen sind. Sie bilden sich dunkel und verschwommen ab infolge der durch die Glasschichte erzeugten Abschwächung (Absorption des Ultraviolett) und des durch die Glasdicke (ca. $1^1/_2$ mm) hervorgerufenen Abstandes von der lichtempfindlichen Gelatineschicht. Dass sich unter den verschwommenen Figuren verhältnismässig viele Flammenbüschel und Büschelsterne und weniger Randbüschel befinden, beruht darauf, dass Entladungen, welche von der Grundplatte durch die Poren des Papieres zur Unterseite der photographischen Platte kommen wollen, nicht der Plattenränder bedürfen. Auch auf die Lage der verschwommenen Figuren macht sich der Einfluss von der Unterlage dicht aufliegenden Vorsprüngen des Körperteiles geltend.

Wer mit Platten von grösserer Glasdicke arbeitet, wird die Figuren der verschwommenen Art noch dunkler und noch stärker verschwommen finden, bei dünnen Platten und besonders bei (einseitig beschichteten) Films werden sie sich in ihrem Aussehen den feinen Figuren nähern, bei doppelseitig begossenen Films und Platten können verschwommene Figuren kaum entstehen.

Die Entstehung der Palmenblattfiguren ist offenbar eine andere; da hier die Büschel stets von mehr zentral gelegenen Punkten ausgehen und — im Vergleiche zu den Lichtenbergschen Figuren — in umgekehrter Richtung, nämlich peripherwärts verlaufen (während die Lichtenbergschen Figuren stets gegen die Plattenmitte hin sich ausdehnen), so dürfte es sich um Entladungen der photographischen Platte, und zwar der Gelatineschicht handeln, welche zur eisernen Grundplatte zu gelangen suchen. Dass sie so hell und breit sind, könnte damit zusammenhängen, dass die Büschel in der Gelatineschicht entstanden und daher die Poren des schwarzen Papiers nicht zu passieren hatten; die Einschnürungen der Linien stammen offenbar von Unterbrechungen der Entladungen her, die Knoten werden durch Aufeinanderfallen der Enden der Internodien erzeugt. Die Verschiedenheit der Form im Vergleich zu den Lichtenbergschen Büscheln könnte allein von der verschiedenen Entstehung herrühren. Dabei könnte aber auch eine Verschiedenheit des Vorzeichens eine Rolle spielen; wenn vielleicht die Lichtenbergschen Figuren positive Büschel darstellen, sind die Palmenblattfiguren Abbildungen negativer Büschel. Auch hier finden wir einen Einfluss des untersuchten Körperteiles; denn die Palmenblattfiguren scheinen besonders von Punkten ihren Ursprung zu nehmen, wo Körpervorsprünge aufgelegen hatten.

Dass die von uns beschriebenen Blitzfiguren aller Art meist auf Kopfaufnahmen von der Grösse 18/24 und 24/30 cm angetroffen werden, rührt daher, dass hier häufig eine härtere Röhre und Hochstellung des Kompressionszylinders (damit das Bild nicht zu stark eingeengt werde) gewählt wird.

Nach dem über die Entstehung der Blitzfiguren oben Gesagten ist es klar, wie man die störende Erscheinung vermeiden kann. Man hat entweder die Kompressionsblende zur Erde abzuleiten oder ihren Metallmast durch einen hölzernen zu ersetzen; aber schon die Vermeidung einer Annäherung des oberen Teiles der Blende an eine härtere Röhre, speziell auch des oberen Endes des Blendenmastes an einen Röhrenpol, genügt, um den Übergang von Elektrizität zu verhindern — ist die Röhre weich, so ist diese Massregel überflüssig. Man berücksichtige übrigens, dass es nicht genügt, das Überspringen sichtbarer und hörbarer Funken hintanzuhalten.

Resumée. Wir haben gezeigt, dass die verschiedenen Blitzfiguren nicht als Plattenfehler aufzufassen sind, man hätte unrecht, sich bei der Fabrik darüber zu beschweren. Auch die Ansicht, die Figuren seien durch Funken entstanden, welche den Körperteil des Untersuchungsobjektes passiert haben, ist unrichtig, vielmehr hat die Kompressionsblende von der Röhre und ihren Leitungsdrähten durch Influenz eine elektrische Ladung erhalten, und die



Ladung der eisernen Grundplatte hat durch Influenz eine Ladung der photographischen Platte erzeugt — wie bei einer Leydnerflasche. Die feingezeichneten Lichtenbergschen Figuren sind das Bild von Büschelentladungen, welche von der Grundplatte durch die Papierporen zur photographischen Platte gelangt und entlang der sensiblen Schicht verlaufen sind; die verschwommenen Figuren stammen von Entladungen der Grundplatte, welche nach Passieren der Papierporen ihren Weg entlang der Glasseite der photographischen Platte genommen haben. Die Palmenblattfiguren dürften von entgegengesetzt gerichteten und mit negativem Vorzeichen versehenen Entladungen der photographischen Schichte stammen, welche zur eisernen Grundplatte zu gelangen suchten. Würde der Fall eintreten, dass ein Kranker auf Blitzfiguren hin, die er auf seiner Röntgenaufnahme findet, den Arzt wegen körperlicher Beschädigung klagt, so müsste nach unseren Untersuchungen die Klage vom Gerichte als ungerechtfertigt zurückgewiesen werden.

Erklärung der Figuren auf Tafel XVII.

Figur 5: seitliche Kopfaufnahme 24 : 30 cm. Oben verschwommene Lichtenbergsche Flammenbüschel (von Entladungen auf der Glasseite), unten rechts ebensolche Randbüschel, links davon ein feiner Lichtenbergscher Büschelstern (von einer Entladung auf der Schichtseite). Die Figuren befinden sich in der Gegend des Scheitelbeinhöckers, des Warzenfortsatzes und aufsteigenden Unterkieferastes. (Der schwarze Blendenschatten zu unterst wurde von der Kunstanstalt irrtümlicherweise abgedeckt; man sieht zwar noch die Blendenkontur, aber nicht mehr den Plattenrand.)

Figur 6: antero-posteriore Aufnahme eines Kinderbeckens 18 : 24 cm. Oben und unten feine Lichtenbergsche Randbüschel, oben links und zwar weiter innen ein unvollständig ausgebildeter feiner Büschelstern — durchwegs von Entladungen auf der Schichtseite. Sie liegen in der Region der Darmbeinkämme und der Gesässbacken.

Correspondenzen.[1])

Bemerkung zu den Ausserungen der Herren Dr. Quiring und Dr. Ossig über meinen Aufsatz **„Die isolierte Aufnahme einer Unterkieferhälfte“** in Bd. XV, Heft 6 dieser Zeitschrift.

Aus den Bemerkungen der obengenannten Herren, sowie aus Privatbriefen von anderer Seite fürchte ich entnehmen zu müssen, dass die Lektüre meiner Arbeit den Eindruck hinterlassen könnte, dass ich in der technischen Frage etwas Neues hätte bringen wollen. Ein Anspruch auf Originalität oder gar Priorität hat mir gänzlich fern gelegen, wenn sich meine geschilderte Technik auch unabhängig von anderen aus dem vorliegenden Bedürfnis heraus entwickelt hat. Ich war mir wohl bewusst, dass mancher Röntgenologe eine ähnliche Technik anwenden müsste, und glaubte dies in dem Satz auszudrücken, dass ich „hoffte, die Beschreibung meines Verfahrens dürfte einigen Lesern willkommen sein“. Die Erfahrung bei zahlreichen Kursen hatte mich aber überzeugt, dass von einer allgemeinen Verbreitung der Methode keine Rede sein konnte, und da sie in den gangbaren Lehrbüchern nicht erwähnt ist, glaubte ich ihre Publikation gerechtfertigt. Dass Herr Dr. Quiring einen Hinweis auf Köhlers Arbeit vermisst, kann ich als Vorwurf nicht anerkennen, da Köhlers schönes Lexikon später als meine Arbeit erschien, so dass ich also noch nicht wissen konnte, dass auch Köhler die gleiche Technik schon lange anwendet.

Was die Unterschiede in der Technik selbst betrifft, so scheinen sie hauptsächlich darin zu liegen, dass ich zum Teil falsch verstanden worden bin. Beide Herren heben hervor, dass sie den Kopf leicht drehen (Nase zur Platte), die kranke Kieferhälfte der Platte also möglichst anschmiegen. Ich bekenne,

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.



dass ich mich hierin nicht deutlich ausgedrückt habe, verfahre aber ebenso, denn sonst würde ich die selbst in der Reproduktion doch noch recht scharfe Kieferstruktur kaum erzielt haben. Herr Dr. Ossig schreibt, dass er abweichend von mir „den Kopf rückwärts beugt“ und „stets den grossen Rahmen der Kompressionsblende durch Verlängerung der Säulen vor dem Gesicht schräg stellt“, doch auch dies stimmt mit meiner Technik überein, denn ich schrieb: „dabei wird der Kopf rückwärts gebeugt“, und weiter unten: „bisweilen ist man genötigt, den Rahmen des Blendengestells auch in querer Richtung etwas schräg zu stellen“. Als entschiedener Vorteil erscheint mir indessen, dass Herr Dr. Ossig, statt den grossen Rahmen mit Zylinder zu kippen, sich des Stereozylinders bedient, den Rahmen also parallel der Tischplatte belässt. Ich werde mich dieses Vorschlags bei nächster Gelegenheit bedienen, da man bei dem Kippen des queren Rahmens meist mit der Schulter der gesunden Seite kollidiert.

Ich schreibe diese Zeilen von dem gleichen Gesichtspunkt aus wie Herr Dr. Ossig, nur, damit die technischen Einzelheiten dieser diagnostisch oft recht wichtigen Aufnahme für den, der sich dafür interessiert und sie bisher nicht anwandte, absolut klargestellt werden, und um zu zeigen, dass prinzipielle Differenzen betreffs der geeignetsten Einstellung kaum bestehen. Dr. Haenisch.

Bemerkungen zu: **„Über traumatische Malazie des Mondbeins und ihre Folgezustände: Entartungsformen und Kompressionsfrakturen“** von Privatdozent Dr. R. Kienböck in Bd. XVI, Heft 2 dieser Zeitschrift.

Um jedes Missverständnis auszuschliessen, möchte ich vorausschicken, dass ich Herrn Dr. Kienböck durchaus zustimme, wenn er für seine Beobachtungen am Os lunatum die bekannte, von Preiser für einen Teil der Navikularefrakturen aufgestellte Erklärung heranzieht.

Ich habe den Entwicklungsgang der Preiserschen Arbeit in häufigen privatem Meinungsaustausch miterlebt und mich von der prinzipiellen Richtigkeit seiner Auffassung auch am eigenen Material überzeugt, möchte indessen hier noch einmal aussprechen, was ich schon gelegentlich einer Diskussion in der Biologischen Abteilung des Ärztlichen Vereines in Hamburg gesagt habe, dass ich an dem Preiserschen Material bis auf einen Fall auf den Originalplatten schon bei der ersten, dem Trauma folgenden Aufnahme bei sorgfältigem Studium stets mindestens eine feine Fissur im Navikulare habe nachweisen können. Die Möglichkeit dieser primären Fraktur gibt auch Herr Dr. Kienböck für das Os lunatum zu.

Was mich indessen zu dieser „Bemerkung“ veranlasst, ist, dass Herr Dr. Kienböck, wenn ich ihn richtig verstehe, auf Seite 96 und 102, das Epilunatum der Anatomen als akzessorischen Knochen ablehnen zu müssen glaubt und es als primäre Absprengung am Lunatum gedeutet wissen will. Zugegeben, dass in vielen Fällen seine Auffassung zutreffen mag, so kann ich ihm nicht beipflichten, wenn er das „Epilunatum“ als Varietät gänzlich über Bord werfen will. Ich verfüge über einen für mich sicheren Fall von Epilunatum, den ich zusammen mit anderen Beobachtungen am Hand- und Fussskelett in einer der nächsten Nummern abbilden werde. Dass es sich in meinem Falle sicher um einen akzessorischen Knochen, um eine Varietät handelt, glaube ich, abgesehen von der überzeugenden Art der Zeichnung im Röntgenogramm (glatte Kontur, Facette etc.) daraus schliessen zu müssen, dass sich das absolut identische, wenn auch etwas kleinere Knöchelchen auch an der anderen Handwurzel vorfindet.

Haenisch.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Wissenschaftl. Gesellsch. deutscher Ärzte in Böhmen. Sitz. 16. 2. 10.

von Jaksch: **Traumatische und nicht traumatische Veränderungen der I. Rippe im Röntgenbild.** Bei einem Kranken mit Brustbeschwerden, die durch Eisenbahnunfall entstanden sein sollten, fand man nichts. Nach zwei Jahren, nachdem die Beschwerden zugenommen hatten, konnte von Jaksch ausser Emphysen und eitrigem Lungenkatarrh an den zwei obersten rechten Rippen Frakturen nachweisen, ebenso links. Auf diese Verletzungen schiebt er die Entstehung der anderen Erkrankung. Da auch ohne Trauma ganz ähnliche Veränderungen vorkommen (Demonstration), so ist bei Beurteilung derartiger Röntgenbefunde grösste Vorsicht am Platze.

Pariser mediz. Gesellschaft. Febr. 1910.

Béclère: **Behandlung lienaler Leukämie durch Röntgenstrahlen.** Bei dem 65jähr. Patienten mit grossem Milztumor und starker Leukocytose wurden Milz- und Blutbeschaffenheit zur Norm gebracht. Gleichzeitig bestehender Diabetes blieb auch nach Leberbestrahlung unbeeinflusst.



Schlesische Gesellsch. f. vaterländ. Kultur in Breslau. Sitz. 18. 3. 10.

Cohn: **Fortschritte in der Technik der Röntgenphotographie.** Gehler-Folie und die Fixationsvorrichtungen von O. St. A. Schmidt sind wesentliche Verbesserungen. Er konnte Leber und Milz mit ihrer Hilfe darstellen.

Wissenschaftl. Verein der Militärärzte der Garnison Wien. Sitz. 5. 3. 10.

Settmacher: **Therapeutische Wirkung der Röntgenstrahlen.** Hautkrankheiten aller Art, auch Hautkrebse, sind mit vorzüglichem Erfolg mit Röntgen behandelt. Ein Brustkrebs wurde gebessert (inoperabel), ein Thymussarkom geheilt und ist zurzeit rückfallsfrei. Bei Basedowkropf bestrahlt er nur bei Verweigerung der Operation und macht auf die örtlichen schädlichen Folgen der Bestrahlung aufmerksam. Der Puls ging bei allen Kranken von 120 auf unter 80 zurück, während Exophthalmus und Kropf bestehen blieben.

5. Internat. Kongress f. Geburtshilfe und Gynäkol. Petersburg, 22.—27. Sept. 10.

Sticker (Berlin): **Fermentbehandlung des inoperabeln Krebses in Verbindung mit Radium.** Die Fermentbehandlung wird kräftiger durch Kombination mit Radium, das die Fermente aktiviert.

K. Lourié Petersburg): **Radium, X-Strahlen und Fulguration bei Behandl. von Mäusetumoren.** Radium- und Röntgenstrahlen zerstören nur die oberen Partien, reizen die tieferen zu kräftigerem Wachstum. Fulguration und Elektrokoagulation sind wirksamer.

Nürnberger mediz. Gesellsch. und Poliklinik. Sitz. 26. 5. 10.

Flatau: **Zwei Myome mit Röntgenstrahlen behandelt.** Das eine zerfiel durch die Bestrahlung sehr schnell hyalin, wodurch eine starke Schwellung entstand, die durch Druck auf den Blasenhals völlige Harnverhaltung erzeugte. Im zweiten Fall sass neben subserösem und interstitiellem Myom noch ein solches in der Gebärmutterhöhle, das durch die Bestrahlung nicht beeinflusst und daher wegen Lebensgefahr operativ entfernt wurde.

The Roentgen society.

Lazarus-Barlow: **Radio activity and animal tissues.** Leber, im heissen Luftstrom getrocknet, pulverisiert und auf eine photographische Platte gelegt, zersetzt die photographische Schicht nach einiger Zeit im Sinne der Lichtwirkung. Diese „skotographische“ Kraft ist an eine bei 300° überdestillierbare Flüssigkeit gebunden. Nicht nur bei unmittelbarer Berührung, auch bei Entfernung von 15 mm von der Platte liess sich die Wirkung noch feststellen, die bei 55° am stärksten ist. Die Einwirkung wird durch dünne Zwischenlagen verhindert. Ähnliche Eigenschaft konnte er an Gallensteinen finden, sogar an einem solchen, der von einer ägyptischen Mumie stammt und etwa 7000 Jahre alt ist! Auch Krebs und andere Gewebe wurden auf „skotographische“ Wirkung und auf die Ionisation geprüft. Leber-, Gallenstein- und Krebsgewebpulver u. a. verzögerten die Entladung des Elektroskops! Andere wirken wie radioaktive Substanzen. Er bespricht dann den Zusammenhang aller dieser Erscheinungen mit der Radioaktivität und erwähnt Versuche, die er mit Organextrakten an Eiern von Ascaris megalocephala angestellt hat. In der Diskussion wurden seine Versuche mannigfach angezweifelt und die Einwirkung auf die photographische Platte und auf das Elektroskop zum Teil auf Feuchtigkeitseinwirkung, Luftfeuchtigkeit u. dgl. zurückgeführt. Trapp (Riesenburg).

b) Journalliteratur.

Deutsche medizin. Wochenschrift. 1910. Nr. 6.

Wilms: **Behandlung der Kehlkopftuberkulose mit Röntgenstrahlen (Tiefenbestrahlung).** Anschliessend an sehr gute Erfolge der Röntgenbehandlung bei Knochen- und Gelenktuberkulose — fast alle derartige Tuberkulose, wenn noch nicht zu weit vorgeschritten, hat W. an d. chir. Univ.-Klinik Basel bestrahlt — wurde ein ausgedehntes tuberkulöses Kehlkopfgeschwür, das unmittelbar mit einem kalten Abszess am Hals zusammenhing, nach dessen Spaltung, Auskratzung und Jodoformierung ebenfalls bestrahlt. Es wurden zweimal in Abstand von drei Wochen volle Sabourauddosen gegeben. Drei Wochen nach der zweiten Bestrahlung glatte Vernarbung des ziemlich ausgedehnten Geschwürs: ein sehr guter Erfolg bei dieser Erkrankung!

Nr. 7. Kromayer: **Die Behandlung der roten Muttermale mit Licht und Radium nach Erfahrungen an 40 Fällen.** Von den 40 Behandelten sind nur einige wenige unbeeinflusst geblieben, bei den meisten ist eine mehr oder minder bedeutende Entfärbung der Muttermäler eingetreten. Die Krankengeschichten sind in kurzen Auszügen angegeben. Als Indikation gibt Kr. kurz folgende: 1. Ausgedehnte rote und blaurote Naevi, wenn sie oberflächlich liegen und auf Kapillarerweiterung mit geringer arterieller Beteiligung beruhen, eignen sich für Lichtbehandlung. 2. Die kleinen, roten, arteriellen Mäler eignen sich für Radiumbehandlung. 3. Mittelgrosse, gemischte Muttermäler müssen mit Licht und Radium abwechselnd oder gleichzeitig behandelt werden. — Die Technik richtet sich ganz nach dem Einzelfall. Zu lange fortgesetzte Behandlung ist nutzlos, unter Umständen schädlich.



Nr. 32. Strauss (Barmen): **Zur Röntgenstrahlenmessung.** Praktische Winke zur Benutzung der von ihm abgeänderten Kienböckschen Messmethode.

Nr. 36. Bloch: **Normalaufnahmen des Herzens und ihre klinische Bedeutung.** Die wahre Grösse des Herzens lässt sich aus verschiedenen Gründen röntgenologisch nicht darstellen. Bl. verzichtet deshalb darauf und stellt nur in jedem Fall genau gleiche Bedingungen zur Herzaufnahme her, was mittels des Apparates zur Normalaufnahme von Schmidt (Fortschr. XV, 4) leicht gelingt. Er beschreibt dann das Verfahren genauer. Die Aufnahmen werden aus 70 cm Fokalabstand gemacht und stets vom gleichen Einstellungspunkt, der durch ein besonderes Mass ermittelt wird. Während der Durchleuchtung wird ein Doppelwinkel angelegt, der die Grenzen der Herzfigur genau bestimmen lässt, bzw. zeigt, ob sie das Normale überschreiten. Die Normalaufnahmen zeigen die Herzform mit den charakteristischen Bogen und den Veränderungen bei pathologischen Fällen so deutlich, dass sie vollen diagnostischen Wert haben. Dadurch, dass die Aufnahmen unter stets gleichen Bedingungen gemacht werden, ist es möglich, durch einfaches Aufeinanderlegen mehrere Bilder eines Falles zu vergleichen und überhaupt eine vergleichende Diagnostik des Herzens an der Hand von Röntgenbildern zu schaffen.

Rhese: **Die Diagnostik der Erkrankungen des Siebbeinlabyrinths und der Keilbeinhöhle durch das Röntgenverfahren.** 110 Fälle von Siebbein-, 55 von Keilbeinhöhlenerkrankung liegen der Mitteilung zugrunde. Der grösste Teil konnte durch Operation kontrolliert werden. Durch Bepinseln der vorderen Keilbeinhöhlenwand mit Wismutbrei, Ausstopfen der operierten Höhle mit Stanniol und Aufnahme von Schädeln, deren Keilbeinhöhle mit Blei ausgegossen wurde, stellte er die wichtigsten Linien im Gewirr der bei Schädelaufnahmen durcheinanderlaufenden fest und konnte sie so stets genau deuten. Durch Zeichnungen sind diese Verhältnisse deutlich gemacht. Im allgemeinen kommen Aufnahmen in sagittaler Richtung in Betracht, jedoch sind Schrägaufnahmen zur Darstellung von Einzelheiten und feineren Differenzen von grossem Wert. Rh. hat sie mit Nutzen verwandt. Über die näheren Einzelheiten möge man im Original nachsehen. Die Mitteilung zeigt, was auch auf diesem, bisher wenig in ihren Bereich gezogenen Gebiete die Röntgendiagnose leisten und wie sie es fördern kann. Seine Aufnahmen hat Rh. mit verhältnismässig einfachem Instrumentarium gemacht.

Münchener medizinische Wochenschrift. 1910. Nr. 40.

Faulhaber: **Die Röntgendiagnostik des tiefgreifenden (kallösen) Ulcus ventriculi.** Bei einer Anzahl von Fällen, die er unter Abbildung des Röntgenbefundes beschreibt, fand er Sanduhrmagenbildung und neben dem Magenschatten liegende kleine Wismutinseln, deren Zusammenhang einigemal mit der Wismutfüllung des Magens nachweisbar war. Die Befunde wurden auf Magengeschwüre gedeutet, die den Sanduhrmagen veranlassten und in andere Organe durchgebrochen waren. Durch Operation und Sektion wurde festgestellt, dass es tiefgreifende Geschwüre mit sehr harter Umgebung (kallöse) waren. Nach dieser Erfahrung stellt F. den Satz auf: Man kann ein kallöses Geschwür annehmen, wenn an einer Stelle ein fleckförmiger Wismutschatten den sonst glatten Magenkontur unterbricht, sei es, dass er pilzförmig oder breitbasig aufsitzt oder wie eine Insel neben ihm liegt. Ist im letzteren Fall der Schatten gross und weit vom Magenschatten entfernt, so darf man auf Durchbruch in ein Nachbarorgan schliessen. Die Diagnose gewinnt ausserordentlich an Sicherheit, wenn man zugleich an der Stelle oder in der Nähe des Wismutflecks eine Sanduhreinziehung findet. Wenn dieser Befund mit dem klinischen Verdacht auf Magengeschwür zusammentrifft, so ist nicht nur die Diagnose des tiefgreifenden Geschwürs sicher, sondern auch sein Sitz. Auch schon der Befund des Sanduhrmagens neben den klinischen Erscheinungen des Magengeschwürs wird die Diagnose des letzteren sichern.

Nr. 42. Bardachzi: **Zur Röntgentherapie der Uterusmyome.** Bericht über sechs mit Erfolg bestrahlte Myompatientinnen. Bei allen wurde Erfolg erzielt, einerlei, ob es sich um subseröse oder intramurale Myome handelte. Die Blutungen wurden in allen Fällen schon bald vermindert und die Kranken erholten sich. B. hat beobachtet, dass seltener gegebene, grössere Strahlendosen besser und zuverlässiger wirkten als kleine häufigere. Bei letzteren erlebte er mehrmals Verstärkung der Blutung. Seiner Ansicht nach verdient das Röntgenverfahren bei der Myombehandlung mehr Anwendung und nicht nur bei messerscheuen Patientinnen.

Nr. 43. Achelis: **Zur orthodiagraphischen Darstellung der Herzspitze.** Durch Aufblähung des Magens mit Kohlensäure kann die, namentlich bei Fettleibigen, im Zwerchfellschatten liegende Herzspitze deutlich dargestellt werden.

Löwenberg: **Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Therapie der Hautkrankheiten.** Die Röntgenbehandlung der Hautkrankheiten ist nur auf genaue Indikation und nicht kritiklos bei allen Dermatosen anzuwenden. Wenn man genau wissenschaftlich und unter Anwendung von Messmethoden — er hat ausschliesslich Sabouraudpastillen verwendet und ist mit ihrer Leistung sehr zufrieden —, so ist die Bestrahlung vollkommen ungefährlich. Eine Idiosynkrasie besteht seinen Beobachtungen nach nicht. Er führt dann die einzelnen Erkrankungen kurz an, bei welcher Röntgenbehandlung gute Erfolge gibt: alle Haarkrankheiten und Hauterkrankungen, bei denen enthaart werden muss. Bei sorgfältigem

Vorgehen gelingt dies ohne irgendwelche Hautreizung. Bei den mykotischen Haarkrankheiten muss aber die Mykose als solche mit pilztötenden Mitteln behandelt werden, da die Strahlen selbst in diesem Sinne nicht wirken. Dies ist um so leichter, da an den enthaarten Stellen die Haare nur langsam nachwachsen. Alopecia areata und Hypertrichosis im Gesicht sind für Röntgenbehandlung ungeeignet. Die verschiedenen chronischen Ekzeme — akute und subakute sind ungeeignet — bieten dankbarste Objekte für Röntgentherapie, ebenso Psoriasis, die schon mit sehr geringen Dosen beeinflusst wird. Nervöses Hautjucken ist erfolgreich behandelt. Akne, Lichen ruber planus, Ichthyosis, Sklerodermie sind nur bei grossem Widerstand gegen andere Behandlung und auf besonderen Wunsch des Patienten zu röntgenisieren, das bei diesen Erkrankungen nicht mehr leistet als andere Verfahren. Während Scrophuloderma und Tubercul. verrucosa sich gut für Röntgenbehandlung eignen, sind nur hypertrophische Formen des Lupus mit ihn angreifbar. Stets muss noch andere Behandlung — z. B. Pyrogallusbehandlung — nebenhergehen, oder die Röntgenbehandlung vorbereiten. Tuberkulöse Drüsen gehen schnell zurück, wenn sie kräftig genug bestrahlt werden. Epitheliome werden durch Röntgenstrahlen fast immer geheilt, nur kleine und günstig sitzende sollen chirurgisch behandelt werden, während alle anderen Hautkrebse dem Messer verfallen, ausser den inoperabelen. Narbenrezidive, auch nach Entfernung anderer Krebse, werden oft beseitigt. Tuberkulöse Gelenkerkrankungen können sehr gut werden unter Röntgenbehandlung, die stets vor Resektion oder Amputation zu versuchen ist. — Zum Schluss warnt L. vor Übertragung der Röntgenbehandlung an nicht ärztliches Personal der Krankenhäuser.

Bohac: **Zur Röntgentherapie des Skleroms.** Bericht über einen Fall, in welchem die sehr grosse Geschwulst der Nase und Infiltrationen des Gaumens völlig und allein durch Röntgenstrahlen beseitigt wurde. Ebensogutes Resultat bei einem Sklerom der Luftröhre. Beide Kranke sind nahezu völlig geheilt.

Zeitschrift für Röntgenkunde und Radiumforschung. Bd. 12, H. 8.

Koranyi und v. Elischer: **Teleröntgenographie des Herzens in beliebigen Phasen seiner Tätigkeit.** Durch Verbindung eines Mareyschen Sphygmographen mit einer Relaiseinrichtung, die den Stromschluss in dem gewünschten Augenblick der Systole oder Diastole, welche eingestellt werden kann, bewirkt, kann man von jeder Phase der Herztätigkeit eine Momentaufnahme machen. Voraussetzung ist rhythmische Herztätigkeit. Der Apparat und seine Anwendungsweise ist genau beschrieben.

H. 8, 9, 10. Greinacher: **Methoden und Apparate zur Messung kleinster elektrischer Ströme (elektrische Radiometrie).** Rein physikalisch-technische Arbeit. Zu genauerem Referat ungeeignet. Beschreibung der verschiedenen Messinstrumente.

H 9. Haenisch: **Hydronephrose infolge Ureterknickung im Röntgenbilde (Pyelographie).** An einem Fall, bei welchem der Nachweis der Hydronephrose, verursacht durch Ureterenknickung nach früherer Ureterverletzung infolge einer gynäkologischen Operation, zunächst durch Röntgenographie mit eingelegter Uretersonde gelang, liess sich die Ausdehnung von Kelchen und Nierenbecken und die Stelle der Verengerung durch Aufnahme mit Collargolfüllung sehr deutlich machen. H. empfiehlt das Verfahren, das er vielfach ohne den geringsten Nachteil ausgeübt hat, dringend. Es braucht noch nicht einmal der Patient ins Krankenhaus aufgenommen zu werden. In vielen Fällen war die Diagnose nur durch die Pyelographie möglich.

Friedrich: **Über Radiumemanation.** Zusammenstellung der schon bekannten physikalischen Tatsachen über radioaktive Substanzen und Emanation, Messung derselben und Möglichkeit therapeutischer Verwendung. Er hält die Verwendung der Emanation für eine wertvolle Bereicherung des Heilschatzes.

H. 10. Fraenkel: **Sensibilisierungsversuche in der Gynäkologie und ein kleiner Hilfsapparat zur rationellen Anwendung in der Frauenheilkunde.** Er benutzte zum Sensibilisieren Eosin ($2^0/_0$): mit dieser Lösung wurde die Gebärmutterhöhle vor der Bestrahlung ausgewischt. Er beobachtet, dass 1. das gewöhnliche Fluor albus schneller bei eosinierten Frauen durch die Bestrahlung aufhörte, 2. dass gonorrhoischer der Bestrahlung sonst unzugänglicher Ausfluss nach Eosin durch die Röntgenbehandlung günstig beeinflusst wurde, 3. dass Metrorhagie nach Eosinierung schneller aufhörte als er im Durchschnitt gewohnt war, sie durch Röntgenbehandlung verschwinden zu sehen, 4. dass auf dem angegebenen Weg Uterusmyome unbeeinflusst blieben im Sinne einer Sensibilisierung Er knüpft an letztere Erfahrung eine längere Ausführung über Myome und ihre Röntgenbehandlung unter Berührung der Frage, ob sie direkt angegriffen werden oder indirekt durch Eierstockschwund.

Bei einer Frau mit Brustdrüsenentzündung im Wochenbett brachte er die Milchabsonderung durch Bestrahlung zum Versiegen, allerdings mit Steigerung der Entzündung und einem Röntgenexanthem! Er warnt vor Anwendung in solchen Fällen. Sehr gute Dienste leistete Eosin bei einem Pruritus vulvae, der nach Bepinselung nach drei Minuten dauernder Bestrahlung verschwand. — Um mit grösster Schonung der Haut den Unterleib bestrahlen zu können, hat er eine Platte anfertigen lassen, die die einzelnen Felder, die er nach und nach bestrahlen will, aufgezeichnet enthält. Nach dessen Einteilung werden die Bestrahlungsfelder auf den Leib gezeichnet und genau abgedeckt. Dieselbe Stelle kommt erst wieder



nach 8—10 Sitzungen an die Reihe. — Zur Kompression, um eine mindere Empfindlichkeit der Haut und eine bessere Durchdringung zu erzielen, benutzt er nur Bleiplatten.

Zeitschrift für ärztliche Fortbildung. 1910. Nr. 18.

Heinz Bauer: **Aus der Physik und physikalischen Technik.** Er bespricht die physikalischen Eigenschaften von Finsen- und Quecksilberlicht und die daraus sich ergebenden Unterschiede in der Wirkung, dann das Verhalten der Röntgen- und Radiumstrahlen. Die physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Strahlenarten werden von den sie anwendenden Ärzten viel zu wenig berücksichtigt und daher mit der Bestrahlungstherapie oft das nicht erreicht, was man wünscht.

Klinisch therapeutische Wochenschrift. 1908. Nr. 34—36.

Nahmmacher: **Radium und Radiumtherapie.** Zunächst wird die Gewinnung des Radiumbromids geschildert, dann bespricht er die physikalischen Eigenschaften des Radiums und seiner Salze. Besonders sei erwähnt, dass eine grössere Tiefenwirkung durch Radium erzielt werden kann als durch Röntgenstrahlen. Die Wirkungen auf dem tierischen Körper sind denen der Röntgenstrahlen sehr ähnlich. Auch Radium schädigt die Haut sehr stark, jedoch heilen die Geschwüre viel besser als Röntgenulcera. Von Tiefenwirkungen hat er hauptsächlich bei jungen Tieren Einwirkung auf das Zentralnervensystem beobachtet. Muskeln, Eingeweide werden weniger zerstört als durch Röntgenstrahlen, dagegen scheint Radium stärker auf die Keimdrüsen zu wirken, ebenso kommt seinen Strahlen eine stärkere bakterizide Wirkung zu. Will man tief bestrahlen, so muss durch eine Blende der die Haut schädigende Teil der Strahlen abgeblendet werden. Radiumbehandlung ist völlig schmerzlos, leichter dosier- und anwendbar als Röntgenbehandlung. N. macht ausgedehnten Gebrauch von aktivierten Stoffen (Watte, Dermatol, Wismutpulver u. dgl.), wodurch die Behandlungsmöglichkeit noch grösser wird. Was das Anwendungsgebiet betrifft, so steht N. auf dem Standpunkt, dass alle operabelen bösartigen Geschwülste unbedingt zu operieren sind. Jedoch ist nach der Operation mit Radium nachzubehandeln, um Rückfällen vorzubeugen. Er tut dies in allen Fällen. Bei inoperabelen Rückfällen leistet die Radiumbehandlung die besten Dienste Bei Speiseröhren-, Mastdarm-, Uteruskrebs hat er das Radiumbromid mit bestem Erfolg angewandt. Eine radikale Heilung ist in keinem Fall erzielt, den Patienten ist aber doch ganz bedeutende Erleichterung gebracht worden. Natürlich liefern die oberflächlich sitzenden Erkrankungen das Hauptgebiet, während aber auch, durch die bequeme Anwendungsweise, die bösartigen Neubildungen der Körperhöhlen damit angreifbar sind. Ganz besonders gut scheinen die Ergebnisse bei inoperabelen Uteruskrebsen zu sein, namentlich Blutung und Jauchung lassen bald nach. Prof. Exner hat bestrahlte Teile histologisch untersucht und mit nicht bestrahlten derselben Geschwulst verglichen. Die Radiumwirkung besteht in elektiver Zerstörung der epithelialen Gebilde, während derbes Bindegewebe an Stelle des zerstörten tritt. Die gute Wirkung bei Angiom wird im Bild vorgeführt. Durch Radiumtrink- und Badekuren unterstützt N. die örtliche Behandlung. Nach diesen sehr interessanten Ausführungen, die, als aus der Feder und Beobachtung eines Praktikus stammend, besonders wertvoll sind, haben wir im Radium und seinen Salzen ein recht beachtenswertes Heilmittel, das mehr angewandt werden sollte als bisher.

St. Petersburger medizinische Wochenschrift. 1910. Nr. 35.

Braun: **Die Schädigung des Auges durch Licht und ihre Verhütung.** Eine sehr vollständige, gründliche Zusammenfassung und Übersicht der bekannten Tatsachen, aus welcher der Schluss gezogen wird: die ultravioletten Strahlen spielen eine bedeutende Rolle in der Lichtschädigung der Augen und sind für diese zum grössten Teil verantwortlich zu machen. Einzelne Augenerkrankungen entstehen durch sie allein. Bei schon durch andere Krankheiten geschädigten Augen macht sich der Einfluss der kurzwelligen Strahlen natürlich erst recht geltend. Als wirksamer Schutz sind neuerdings eine Reihe von Glasarten ausprobiert, von denen Verf. als die besten die Hallauergläser, Vogtschen Schwerflint und namentlich die Euphosgläser empfiehlt.

Nr. 6. Rubaschew: **Zur Frage der Myositis ossificans traumatica nach Luxatio cubiti posterior.** Die Frage dieser Knochenneubildung ist noch wenig geklärt, deshalb bringt er 6 selbtbeobachtete Fälle. Die genaue Diagnose ist nur durch Röntgenaufnahme möglich. Machol (Bruns Beitr. 1908) hat behauptet, dass die Verknöcherung in Brachialis int. hauptsächlich nach eingerenkter Luxation neu auftritt. Nach seinen Beobachtungen ist dies nicht der Fall. Der Knochen entsteht seiner Ansicht nach durch entzündliche Vorgänge.

Archives of the Roentgen ray. Nr. 114.

Knox: **Two cases of thoracic disease presenting similar appearances on radiographic examination.** Es handelt sich um ein Sarkom der inneren Brustwand und eine ungelöst gebliebene Lungenentzündung des rechten Unterlappens, die auf dem Röntgenbild annähernd gleich aussehen.

Allen und Dunham: **The physical measurement of x rays.** Verwendung des Milliampèremeters im sekundären Stromkreis zusammen mit Messung der Ionisation der Luft durch die Röntgenstrahlen. Die Ionisation der Luft durch die Röntgenstrahlen wird mit der durch Uranoxyd hervorgebrachten

31*



verglichen. Eingehende physikalische Arbeit. Ohne Abbildungen und Tabellen nicht geeignet zum genauen Referat.

Watson: **A standard notation for the dosage of x ray tubes.** Die Masseinheit ist das „Radion". Diese Einheit ist aber für verschieden harte Röhren verschieden und er unterscheidet danach, entsprechend der Röhrenhärte nach der Benoist-Walter-Skala 6 Radions! Ein „Radiom" ist die Menge von Röntgenstrahlen, die von einer Röhre erhalten wird, die mit einem Induktor von 30 cm Funkenlänge betrieben wird, wenn dessen Primärkreis von einem Strom von 10 Amp. durchflossen wird und zwar im Abstand von 1 m von der Antikathode und in der Normalebene. Die Mängel auch dieser Messmethode sind ohne weiteres ersichtiich.

Bordier: **A novel technique for radiotherapeutic epilation.** Filtration der Strahlen durch Aluminium (0,5 mm) fraktionierte Bestrahlung mit harten Strahlen, genaue Messung mit einem Chromoradiometer.

Nr. 115. Abbe: **Radium in Surgery.** Mitteilung von Anwendungsweise und Erfolg der Radiumbehandlung bei den verschiedensten Krankheiten. 1. Kehlkopfpolypen. Sehr gute Erfolge bei alten und hartnäckigen Fällen. 2. Leukoplakie von Zunge und Mundschleimhaut, gute Erfolge. 3. Senile Hyperkeratose verschwindet meist durch 30—40 Minuten dauernde einmalige Radiumbestrahlung. 4. Sarkom des Kiefers. Das Tumorgewebe verschwand völlig, 7 Jahre rückfallsfrei, Augenlidsarkom, 4 Jahre rückfallsfrei. 5. Krebse. Zum Teil ebenfalls gute Erfolge, manche aber reagieren nicht oder mit erhöhtem Wachstum. Die Dosierung spielt dabei jedenfalls grosse Rollen. — Mitteilungen über Einwirkung auf wachsende Tiere und Pflanzen und theoretische Erwägungen sind beigefügt.

Foveau de Courmelles: **The surgical opening of the skin to facilitate the penetration of the x rays, ultra violet rays and the radiations of radium.** Diese Strahlen wirken stärker auf unter der Haut liegende Gewebe, besonders Geschwülste, wenn die Haut durchgängig gemacht wird. Er bewirkt dies durch Skarifikation, Elektrolyse oder Hochfrequenz. Namentlich letzteres Verfahren wirkt sehr gut.

Nr. 121. Jaugeas: **The x ray diagnosis of tumours of the hypophysis.** Wenn die klinischen Symptome der Zirbeldrüsengeschwulst auch mit grösster Wahrscheinlichkeit die Diagnose gestatten, so ist diese doch nur sicher nach Schädelaufnahme. Zwar ist auch schon normalerweise die Stelle des Lagers für die Zirbel sehr verschieden gebaut, die Veränderungen aber, welche durch Tumorbildung erzeugt werden, sind so kennzeichnend, dass aus ihnen die Diagnose sicher hervorgeht. An der Hand von 3 Fällen von Hypophysengeschwulst, und zwar je einen mit Augensymptomen allein, den ausgesprochenen Erscheinungen des Riesenwuchses und den Symptomen der Fettleibigkeit und Beeinträchtigung der Geschlechtsorgane neben Augenstörungen zeigt er im Bild die festgestellten Veränderungen des Hypophysenlagers.

Radium institutes: Hinweis auf das seiner Vollendung nahe englische Institut für Radiumforschung und Verwendung.

Hall Edwards: **New Apparatus for the manipulation of carbon dioxide snow.** Zur bequemen Anwendung von Kohlensäureschnee presst er ihn in einem besonders konstruierten Apparat zu kleinen Würfeln, die leicht auf die zu behandelnde Stelle gebracht werden können.

Butcher: **Auto immunization by electrical methods.** Man beobachtet bei Röntgenbehandlung mancher Erkrankungen, dass nicht nur die direkt bestrahlte Stelle beeinflusst wird, sondern dass auch fern gelegene Krankheitsherde gleicher Art sich verändern. Auch bei Anwendung von Radium, Hochfrequenz und ähnlichen sind solche Beobachtungen gemacht. B. erklärt diese Fernwirkung dadurch, dass durch die Bestrahlung die erkrankten Teile zerfallen und dass durch ihre Zerfallsprodukte Antikörper Opsonine u. dgl. im Körper entstehen, die dann, in die Blutbahn gelangt, auch auf die fernliegenden Herde wirken. Die Heilung und überhaupt die Reaktion der bestrahlten Stellen beruht nicht auf der ätzenden, verbrennenden oder ähnlichen Wirkung der Strahlen, sondern ist eine rein biologische, was auch aus der Latenz hervorgeht, die jeder solcher Reaktion vorangeht. Während der Pause treten alle Kräfte des Organismus in Tätigkeit, um die Schädigung abzuwehren. — Er führt Beispiele an, um seine Theorie zu beweisen.

Trapp (Riesenburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Aus dem pathologischen Institut des allgemeinen Krankenhauses zu Eppendorf.

Über Wirbelgeschwülste im Röntgenbilde.

Von

Eug. Fraenkel.

(Hierzu Tafel XVIII, XIX, XX und XXI.)

Es liegt nicht in meiner Absicht, eine zusammenhängende Darstellung über klinische Diagnose und pathologische Anatomie der in der Wirbelsäule auftretenden Geschwülste zu geben. In dieser Beziehung liefern die Lehrbücher der inneren Medizin und Neurologie — ich erinnere nur an die monographische Bearbeitung der hier in Frage kommenden Kapitel durch Schlesinger und Bruhns —, sowie der pathologischen Anatomie genügenden Aufschluss. Es kommt mir vielmehr lediglich darauf an, zu zeigen, dass die röntgenologische Untersuchung der Wirbelsäule, welche speziell mit Rücksicht auf den Nachweis von Wirbeltumoren etwas stiefmütterlich betrieben worden ist, nicht nur ganz interessante, sondern auch bisweilen für das ärztliche Handeln wichtige Aufschlüsse zu liefern imstande ist.

Soll die Röntgenuntersuchung in letzterer Beziehung Einfluss gewinnen, dann wird es freilich erforderlich sein, bei bestimmten Erkrankungen, auf die nachher einzugehen sein wird, und bei allen unklaren, den Verdacht auf die Lokalisation von Tumoren im Bereich der Wirbelsäule erweckenden, Fällen diese in systematischer Weise röntgenologisch zu untersuchen, weil man nur dadurch zu genauen Vorstellungen über den Zeitpunkt des Auftretens mancher Geschwülste in der Wirbelsäule und über die damit in Zusammenhang stehenden Krankheitserscheinungen gelangen kann. In dieser Richtung weist die Röntgenliteratur noch bedenkliche Lücken auf. Erst die letzten zwei Jahre haben vereinzelte, dankenswerte, kasuistische Beiträge gebracht, und zwar im Anschluss an meinen im April 1908 auf dem vierten Röntgenkongress gehaltenen Vortrag über Wirbeltumoren. Meine ersten Mitteilungen über Röntgenbefunde bei Wirbelgeschwülsten liegen mehr als zehn Jahre zurück. (Verhandlg. des Hamburger Ärztl. Vereins vom 24. I. 1899.) Sie bezogen sich, wie auch die inzwischen von Dietlen, Pförringer, Becker erfolgten Publikationen, auf Wirbelkrebse, die ja, wie schon hier bemerkt sein mag, das bei weitem grösste Kontingent zu den in Wirbeln überhaupt vorkommenden Tumoren liefern.

Schon damals betonte ich, dass man sich, um zu einer richtigen Anschauung von der Häufigkeit der Wirbelkrebse zu gelangen, nicht auf die Fälle beschränken dürfe, in denen klinische, auf eine Erkrankung der Wirbel hinweisende, Symptome bestanden hätten, sondern dass in jedem Fall von Carcinom die Wirbelsäule systematisch durchsägt werden müsse.

Und wie der Anatom in der geschilderten Weise am Sektionstisch vorgehen soll, so ist es Pflicht des Klinikers, bei jedem Krebskranken eine röntgenologische Durchleuchtung der Wirbelsäule vorzunehmen. Der Zweck dieser Zeilen soll es deshalb auch sein, die Kliniker zu einem konsequenten Vorgehen in dieser Richtung zu veranlassen.



Ich habe mich in den letzten zwölf Jahren sehr eingehend mit anatomischen und röntgenologischen Untersuchungen kranker Wirbelsäulen beschäftigt und speziell bei dem Studium der Wirbelgeschwülste grossen Vorteil aus der Betrachtung der Röntgenbilder von Wirbeltumoren gezogen.

Schon hinsichtlich des Sitzes der Geschwülste decken die Röntgenstrahlen solche in einzelnen Wirbeln auf, die sich bei der direkten Betrachtung der durchsägten Wirbelsäule der Wahrnehmung entziehen. Denn dabei können wir selbstverständlich nur die zufällig auf dem Sägedurchschnitt getroffenen Tumoren erkennen, während die Röntgenstrahlen auch die im Inneren von Wirbelkörpern gelegenen, selbst kleineren, Afterbildungen zur Anschauung bringen, unter der Bedingung, dass dadurch die Knochensubstanz in gleich zu besprechender Weise geschädigt worden ist. Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, das Knochengewebe also intakt, dann lässt natürlich auch die Röntgenuntersuchung im Stich.

Wenn man von den, nicht eigentlich als Tumoren aufzufassenden, meiner Erfahrung nach übrigens zu den Raritäten gehörenden Gummositäten der Wirbelsäule und von den gleichfalls nicht den Neubildungen zuzurechnenden, zudem extrem seltenen, Wirbelechinokokken, über die mir eigene Kenntnisse fehlen, absieht, so wird das Gros der Wirbelgeschwülste von bösartigen Tumoren gebildet, vor allem von Karzinomen, die als Metastasen eines, an irgendeinem anderen Organ sitzenden, primären Krebses aufzufassen sind.

Um über die Häufigkeit von metastatischen Wirbelgeschwülsten ins klare zu kommen, habe ich vor zwölf Jahren, in dem Zeitraum vom 1. Dezember 1898 bis 21. Februar 1900, bei 150 Fällen maligner Geschwülste die Wirbelsäule anatomisch untersucht und dabei 30 mal Metastasen in den Wirbeln feststellen können, d. h. in rund 20⁰/₀. Von einer derartigen Häufigkeit metastatischer Wirbelkrebse war bis dahin nichts bekannt. Diese, so wie manche andere, bei meinen damaligen Untersuchungen gewonnenen, nicht uninteressanten Ergebnisse habe ich durch Herrn H. v. Berenberg-Gossler in seiner 1908 in Kiel erschienenen Dissertation niederlegen lassen, auf die deshalb verwiesen sei.

Ein grosser Teil der durchsägten Wirbelsäulen ist dann röntgenologisch untersucht worden und die dabei erzielten Bilder gehören mit zu dem Instruktivsten, was man auf dem Gebiete der Knochenpathologie auf der Röntgenplatte zu sehen bekommt. Die am anatomischen Präparat erhobenen röntgenologischen Befunde haben mir weiterhin als Richtschnur für die Beurteilung der, bei vitaler Durchleuchtung von auf Geschwülste suspekten, Wirbelsäulen gewonnenen Röntgenbilder gedient.

Es erscheint mir deshalb auch zweckmässig, zunächst auf die Erläuterung einer Anzahl der, als Hauptrepräsentanten für die in Wirbeln auftretenden metastatischen Geschwülste dienenden, Röntgenbilder von anatomischen Präparaten einzugehen, und daran die Besprechung der an Patienten mit Wirbeltumoren gewonnenen Röntgenogramme zu knüpfen.

Doch zuvörderst sei kurz auf das Röntgenbild, Fig. 1, einer normalen Wirbelsäule hingewiesen, an dem wir die, an jedem einzelnen Wirbel mit wunderbarer Deutlichkeit in die Erscheinung tretende, regelmässige Architektur erkennen können, speziell, soweit die Wirbelkörper in Betracht kommen, zwei senkrecht zueinanderstehende Bälkchensysteme, die, wie an einigen Wirbeln kenntlich, eine Unterbrechung zu erleiden scheinen durch einen, in sagittaler Richtung verlaufenden, dünnen Kanal, der dem, das venöse Blut aus den Wirbelkörpern abführenden, Sammelgefäss entspricht. Es ist ferner darauf aufmerksam zu machen, dass jeder folgende Wirbel entweder höher ist als sein Vordermann oder wenigstens gleich hoch wie dieser, keinesfalls niedriger. Trifft man Ausnahmen von diesem als gesetzmässig zu bezeichnenden Verhalten, so handelt es sich um pathologische Zustände, die darauf hinweisen, dass die Festigkeit des betreffenden Wirbelkörpers durch irgendwelche Krankheitsprozesse gelitten hat, unter deren Einfluss es zu einer Verringerung des Höhendurchmessers dieses Wirbels gekommen ist.

Ein sehr lehrreiches Beispiel für die Richtigkeit der oben vertretenen Anschauung liefert



Fig. 2 (Sekt. 766/1899). Das Präparat entstammt einer von Mammakarzinom befallenen Frau. Man sieht, dass, während die sechs unteren Wirbel des Bildes durchaus normale Struktur darbieten, die weiter aufwärts gelegenen schwer erkrankt sind. Es gilt das insbesondere von dem (von oben gezählt) sechsten Wirbel, der, etwa auf $^1/_3$ seines Durchmessers reduziert, wie Kautschuk zusammengepresst ist und eine annähernd keilförmige Gestalt angenommen hat. Demzufolge weist die Wirbelsäule an dieser Stelle eine deutlich kyphotische Krümmung auf. Der unmittelbar darunter gelegene Wirbel zeigt ausgedehnte, die vorderen $^2/_3$ seines Umfangs betreffende, Spongiosa-Defekte, so dass eigentlich nur die obere und untere Wand und das hintere Drittel des Körpers als knöcherne Stützen fungieren. Etwas weniger ausgedehnt ist der Prozess an dem darüber gelegenen Wirbel, während der (von oben gezählt) zweite, vierte und zehnte Wirbel grosse Knochendefekte aufweisen, die namentlich an den beiden letztgenannten Wirbeln als rundliche Löcher imponieren. Ein solches befindet sich auch in der Spitze des Dornfortsatzes vom elften Wirbel, während vom zwölften der Dornfortsatz bis auf die Spitze zerstört ist.

Ganz ähnliche Verhältnisse führt Fig. 3 vor Augen. Auch dieses Präparat wurde bei der Sektion (1170/1904) einer an Brustkrebs leidenden 37 jährigen Frau genommen. Hier ist es der (von oben gezählt) siebente Wirbel, der die schwersten Gestaltsveränderungen, im Sinne einer keilförmigen Kompression, erfahren hat. Von regulär verlaufenden Bälkchen ist nichts mehr zu merken, speziell im Bereich der oberen Hälfte des Wirbelkörpers ist die Zeichnung eine nicht näher definierbare, während nach unten und hinten noch eine Andeutung von Bälkchen zu erkennen ist. Die Basis des zugehörigen Dornfortsatzes weist einen kreisrunden Ausfall an Knochensubstanz auf. Auch in den beiden unmittelbar darüber und darunter gelegenen Wirbeln ist es zu grossen Zerstörungen der Wirbelkörper gekommen; speziell an dem zweiten darüber befindlichen kann man sich davon überzeugen, dass es sich um zwei, durch eine Brücke intakten Knochengewebes getrennte, Geschwulstmetastasen handelt, während an den beiden unterhalb liegenden Wirbeln mehr diffuse, namentlich an dem zweiten unteren bis an dessen obere Wand heranreichende Geschwulstinfiltrate vorliegen, die den Wirbel so erweicht haben, dass es hier zu einer muldenförmigen Aushöhlung gekommen ist. Auch bei diesen beiden Wirbeln machen sich an den Dornfortsätzen grossartige Einschmelzungen von Knochengewebe bemerkbar. Die gleichen Veränderungen weist der Proc. spinos. des (auf dem Bilde) untersten Wirbels auf. Dagegen erscheinen am zweiten und dritten Wirbel des Bildes die Dornfortsätze nur wenig erkrankt. Um so stärker sind die Wirbelkörper geschädigt, namentlich der des zweiten; vom dritten hat nur das hintere Drittel gelitten. Die Form dieses Wirbelkörpers ist indes noch wohlerhalten, besonders im Vergleich mit der des zweiten, der eine deutliche Abnahme des Höhendurchmessers aufweist.

Hatten wir es in den beiden bisher besprochenen Fällen mit auf einzelne Wirbel beschränkten Erkrankungen zu tun, an denen es zu mehr lochartigen Defekten in Körpern, Bögen und Dornfortsätzen gekommen war, so zeigt uns Bild 4 (Sekt. 1022/1899) eine schwere, die ganze, zur Untersuchung verwendete Wirbelsäule gleichmässig betreffende Erkrankung. Die Form der Wirbelkörper ist bei nahezu allen gut erhalten, nur der (von unten gerechnet) sechste und neunte Wirbel, besonders der erstgenannte, lassen eine deutliche, mit Verringerung des Höhendurchmessers einhergehende, keilförmige Umgestaltung erkennen, in deren Gefolge es zu einer, in diesem Bereich beträchtlichen, Kyphose der Wirbelsäule gekommen ist. Das Knochengewebe hat eine ausserordentliche Verarmung an Kalksalzen erfahren, als deren Ausdruck wir im Bild die einzelnen Wirbel nur einen schwachen Schatten geben sehen. An den vier unteren, dem Lendenteil der Wirbelsäule entsprechenden Wirbeln ist die Zeichnung besonders verwaschen, die Spongiosaräume sind weiter als normal, die einzelnen Bälkchen schattenhaft und undeutlich.

Es sind nun keineswegs nur Mammakrebse, die zu den geschilderten, mit hochgradiger Zerstörung von Knochengewebe verbundenen, Metastasen in der Wirbelsäule führen, wenn-



gleich diese, nach dem übereinstimmenden Urteil aller Autoren, die erste Stelle in der Häufigkeitsskala einnehmen. Unter den bei meinen damaligen Untersuchungen mit der Zahl 10 vertretenen Mammakarzinomen hatten sechs zu Metastasen in der Wirbelsäule Anlass gegeben, während unter 39 Magenkrebsen sich nur bei acht und unter 24 Uteruskarzinomen gar nur bei einem einzigen Wirbelkrebse fanden. Eine der grossartigsten Zerstörungen beobachtete ich in einem Fall von Speiseröhrenkrebs, bei dem der destruierende Prozess hauptsächlich auf die obere Hälfte der Brustwirbelsäule lokalisiert war.

Wie hochgradig die Metastasenbildung auch bei den nicht von Mammakrebsen ausgehenden Metastasen werden kann, illustriert Fig. 5 (Sekt. 1282/1899), die die Wirbelsäule eines 53 jährigen, nach Pyloruskarzinom verstorbenen, Mannes vorführt. Man erkennt auch hier, dass die Geschwulstbildung die ganze, zur Untersuchung verwendete, Wirbelsäule an Wirbelkörpern und -fortsätzen in gleicher Weise ergriffen hat. Die schwersten Formveränderungen haben der (von oben gerechnet) dritte, sechste und zehnte, der Pars dorsalis angehörige und der (von unten gezählt) vierte, dem zweiten Lendenwirbel entsprechende, Wirbel erfahren. Sie alle sind stark komprimiert. Alle Wirbel weisen ferner teils fleckige, teils wie der (von oben gezählt) dritte, diffuse, durch Einschmelzung von Tela ossea bedingte, Aufhellungen auf, während an den Stellen noch erhaltenen Knochengewebes sich auffallend dunkle Schatten bemerkbar machen. Dadurch wird das Bild ein äusserst kontrastreiches, ein Umstand, der darauf zurückzuführen ist, dass es an den noch erhaltenen Teilen des Knochengewebes nicht nur nicht zur Einschmelzung, sondern sogar zur Anbildung neuer Knochenlagen gekommen ist.

Wir bezeichnen diese Veränderungen nach v. Recklinghausen, im Gegensatze zur Carcinosis osteoclastica, als osteoplastische Karzinose. Sie sind uns erst im Jahre 1891 durch v. Recklinghausen bekannt geworden und seine damals gemachten, sich auf ein grosses Material stützenden Angaben, haben alle späteren Beobachter vollauf bestätigen können. Die v. Recklinghausensche Arbeit darf auch heute noch als grundlegend für unsere Kenntnisse auf diesem Gebiet angesehen werden und ihr Studium im Original (Internationale Beiträge zur wissenschaftlichen Medizin, Festschrift zum 70. Geburtstag Rud. Virchows) ist auch Röntgenologen angelegentlichst zu empfehlen. v. Recklinghausen gibt darin auch die Erklärung für die Häufigkeit der Lokalisation von Krebsmetastasen gerade in den Wirbeln und für deren Neigung, an dem Ort ihrer Ansiedelung zur Anbildung von Knochengewebe zu führen. v. Recklinghausen hat uns weiter darüber belehrt, dass es besonders die von der Prostata ausgehenden Karzinome sind, denen diese Tendenz, das Knochensystem in grossartigster Weise zu befallen, innewohnt und dass unter dem Einfluss der nach Prostatakrebsen im Skelett auftretenden Metastasen die gewaltigsten Knochenneubildungen zu konstatieren sind. Die v. Recklinghausenschen Befunde haben sich auch für die klinische Medizin als äusserst fruchtbringend erwiesen, denn es ist seitdem wiederholt möglich gewesen, so manche unter dem Bild der Interkostalneuralgie, des Muskelrheumatismus oder einer Ischias auftretende Erkrankung durch röntgenologische Untersuchung als ein sekundäres, durch krebsige Skelettmetastasen bedingtes, Leiden zu erkennen, das dann erst Veranlassung gab, nach dem Sitz eines primären Krebses zu fahnden.

Freilich sind es nicht nur Prostatakrebse, in deren Verlauf wir bei Metastasen im Knochensystem — und nur in diesem — Knochenanbildung beobachten, sondern es können auch alle, von anderen Organen ausgehenden Karzinome gelegentlich derartige Veränderungen im Gefolge haben. Ich verweise in dieser Beziehung auf Fig. 5, wo neben osteoklastischen, bei weitem im Vordergrund stehenden Vorgängen auch solche osteoplastischer Natur zu erkennen waren, und zwar im Anschluss an Metastasen nach einem Pyloruskarzinom. Und dieser Kombination bin ich gerade bei Wirbelmetastasen nach Magenkrebsen mehrfach begegnet. Nächst den Prostatakrebsen sind es besonders die Karzinome der weiblichen Brustdrüse, deren Metastasen im Skelett, speziell in der Wirbelsäule, zu erheblichen Knochenanbildungen führen.

Als Paradigma für eine solche diene Fig. 6. Das Präparat entstammt einer 56jähr., an Mammakarzinom verstorbenenen, Frau (Sekt. 1138, 1899). Man sieht, dass hier namentlich einige Wirbel, so der (von oben gerechnet) 4., 8. und die untersten, sich durch eine intensive Schattenbildung gegenüber den übrigen, die bekannte feinmaschige Struktur aufweisenden, abheben. An den genannten Wirbeln ist die Spongiosazeichnung durch reichlich neugebildetes, die Markräume mehr oder weniger völlig ausfüllendes Knochengewebe nahezu oder gänzlich aufgehoben, der spongiöse Wirbel ist an solchen Stellen sklerosiert, kompakt, bisweilen elfenbeinhart, und als Ausdruck dieser Veränderung resultiert auf dem Röntgenbild der homogene, gleichmässige Schatten. Bei genauerer Betrachtung kann man sich davon überzeugen, dass an den meisten der so alterierten Wirbel vielfach noch hellere, eine mehr oder weniger deutliche Zeichnung darbietende, Partien auftreten, dass wir es also mit einer nur herdweisen Knochenanbildung zu tun haben. In sehr distinkter Weise heben sich derartige, sich durch ihre Schwärze auszeichnende, rundliche Knochenanbildungsherde gegenüber der, sonst normale Struktür aufweisenden, Hauptmasse der Wirbel an dem (von unten gerechnet) siebenten und neunten Wirbel ab.

Ähnlich liegen die Dinge bei der in Fig. 7 reproduzierten Wirbelsäule einer 54jähr. Frau mit Mammakrebs (Sekt. 1261, 1899). Hier ist die ganze Wirbelsäule von Krebsherden durchsetzt, die namentlich an den obersten auf dem Bild sichtbaren und an den fünf unteren, dem Lendenteil entsprechenden, Wirbeln zu reichlicher Knochenanbildung Veranlassung gegeben haben, ohne indes zu totaler Sklerosierung jedes einzelnen Wirbels zu führen, Besonders sei auf den fast zentral gelegenen sklerotischen Herd in dem fünften oberen Wirbel hingewiesen. Im Gegensatz hierzu ist es in zahlreichen Dornfortsätzen von Brustwirbeln zur Knocheneinschmelzung gekommen. Die in den Wirbelkörpern prävalierenden, osteoplastischen Vorgänge haben das Zustandekommen irgendwelcher Deformierungen an diesen verhütet.

Sehr viel hochgradiger macht sich die Knochenanbildung an der von einem an Prostatakarzinom verstorbenen Manne herrührenden Wirbelsäule in Fig. 8 bemerkbar. Hier vermisst man an einzelnen Wirbeln in der Tat jede Struktur, sie machen den Eindruck von, völlig aus kompaktem Knochengewebe zusammengesetzten, Körpern. Es gilt das besonders von dem untersten und obersten Wirbel. An allen übrigen sind noch geringe Reste spongiösen Gewebes vorhanden, das allerdings einen recht engmaschigen Bau aufweist. Etwas anders verhalten sich die Bögen und Dornfortsätze. An einigen dieser herrschen Knochenanbildungs-, an anderen Einschmelzungsprozesse vor. Aber im ganzen hat eine massige Knochenanbildung stattgefunden, die sich in der Schwere des frischen, wie mazerierten Präparats in sehr auffallender Weise bemerkbar macht.

Vergegenwärtigt man sich, dass dieser Prozess in, wenn auch nicht gleicher, Intensität über das ganze Skelett verbreitet ist, so wird es verständlich, dass daraus eine nicht unerhebliche Gewichtszunahme resultieren muss, die man in der Tat bei solchen Patienten beobachtet und die naturgemäss als signum mali ominis aufzufassen ist. Und noch auf eine andere klinische Erscheinung sei bei dieser Gelegenheit aufmerksam gemacht, ich meine die, gerade bei dieser Form der osteoplastischen Karzinose auftretenden, sich nicht selten nächtlich in der Bettwärme bemerkbar machenden und dadurch zur Verwechslung mit den bekannten Dolores osteocopi Veranlassung gebenden, Knochenschmerzen. Es ist dabei wichtig, zu wissen, dass diese Schmerzen bisweilen überhaupt das erste Krankheitssymptom darstellen und dass örtliche, auf eine Affektion der Prostata hinweisende, Erscheinungen, wie Schwierigkeiten bei der Urinentleerung, lange Zeit völlig fehlen **können**. Es würde mich zu weit führen, auf die, sich aus dem pathologisch-anatomischen Befund bei manchen Prostatakrebsen ergebende, Begründung dieses Phänomens einzugehen, es mag genügen, darauf hingewiesen zu haben und die praktischen Konsequenzen abzuleiten, zu denen die Kenntnis dieser Dinge nötigt. Sie bestehen darin, dass bei älteren Männern, die über solche Knochenschmerzen klagen oder bei denen sich anderweitig nicht zu erklärende Ischiasbeschwerden, bzw.

Neuralgien in anderen Nervengebieten eingestellt haben, nie verabsäumt werden soll, 1. eine Untersuchung per rectum vorzunehmen und die Prostata einer genauen Abtastung zu unterziehen und 2. für eine möglichst ausgiebige röntgenologische Untersuchung des Skeletts, insonderheit der Wirbelsäule, Sorge zu tragen.

Was wir von einer solchen zu erwarten haben, lehren die vorstehend geschilderten Röntgenbefunde an von Krebsmetastasen durchsetzten Wirbelsäulen. Es sei gleich hinzugefügt, dass, was für die metastasischen Krebse der Wirbelsäule gilt, auch bei den metastasischen Wirbelsarkomen und bei den, nach sogenannten malignen Hypernephromen, in der Wirbelsäule auftretenden Metastasen zutrifft. Ich sehe deshalb auch von einer bildlichen Reproduktion von Röntgenogrammen derartiger Wirbelsäulen ab. Im Röntgenbild unterscheiden sie sich von den mit Krebsmetastasen durchsetzten Wirbelsäulen in nichts und zeigen die gleichen Bilder, wie wir sie bei der sogenannten osteoklastischen Karzinose kennengelernt haben. Mit anderen Worten, wir können aus dem Röntgenogramm keine Schlüsse auf den histologischen Charakter der Geschwulst ziehen. Nur wenn das Röntgenbild eine sehr massige Anbildung von Knochensubstanz an verschiedenen Skelettabschnitten, speziell der Wirbelsäule, erkennen lässt, sind wir berechtigt, in erster Linie an bestimmte Krebsformen zu denken, die zu diesen Veränderungen Anlass gegeben haben, und zwar an eine krebsige Erkrankung der Brustdrüse bei der Frau, der Prostata beim Manne. Bei den nach Sarkomen und malignen Hypernephrosen sich entwickelnden Knochenmetastasen bleiben derartige osteoplastische Vorgänge konstant aus.

Selbstverständlich treten die Veränderungen am Knochensystem des Lebenden auf der Röntgenplatte nicht mit der Schärfe und Prägnanz zutage wie am frischen oder mazerierten anatomischen Präparat. Aber sie sind sowohl bei den osteoklastischen wie osteoplastischen Karzinomen zu erkennen und die Befunde, namentlich bei der ersteren der beiden Formen, bieten, wenn man sich die am Präparat gewonnenen nur immer vor Augen hält, eine mit diesen sehr weitgehende Übereinstimmung. Dabei ist es wünschenswert, möglichst das ganze Skelett zu durchleuchten und sich nicht auf die röntgenologische Untersuchung der Wirbelsäule zu beschränken. Diese wiederum muss in allen Abschnitten vom Halsteil bis zum Kreuzbein geröntgent werden, weil uns die systematische anatomische wie röntgenologische Untersuchung krebsiger Wirbelsäulen gezeigt hat, dass eine Gesetzmässigkeit in bezug auf die Lokalisation der Metastasen in bestimmten Abschnitten der Wirbelsäule durchaus nicht besteht. Relativ am häufigsten findet man allerdings Metastasen in den untersten Brust- und oberen Lendenwirbeln, und man wird deshalb diesem Bezirk in erster Linie seine Aufmerksamkeit zuzuwenden haben; aber regelmässig ist das keineswegs, und es finden sich unter den von mir durchsägten Wirbelsäulen auch solche, bei denen nur ein einziger oder zwei, und dann keineswegs benachbarte Wirbel Metastasen aufwiesen. Und weiter ist es nötig, sich nicht auf eine einmalige Untersuchung zu beschränken, sondern in angemessenen Zwischenräumen erneute Durchleuchtungen vorzunehmen, um Geschwulstherde und die unter ihrem Einfluss entstehende Schädigung der betr. Skeletteile möglichst früh zu entdecken. In dieser Beziehung ist die Mitteilung von Becker aus dem hiesigen Krankenhause (vgl. diese Zeitschrift Bd. XV, p. 185), der bei den in Intervallen fortgeführten Röntgenaufnahmen die Progredienz der Knochenzerstörung konstatieren konnte, als sehr instruktiv zu bezeichnen. Speziell an den Rippen und Beckenschaufeln tritt die Einschmelzung der Knochensubstanz hervorragend deutlich in die Erscheinung. Nicht in dem gleichen Masse gilt das für die Wirbelsäule, obwohl diese bei der Sektion ganz extreme Verwüstungen darbot. Ich lasse deshalb hier Röntgenogramme[1]) einer an Mammakarzinom mit grossartiger Metastasenbildung im Skelett, im Jahre 1903 verstorbenen Frau folgen, bei der schwere, auf eine Mitbeteiligung der Wirbelsäule hinweisende, klinische Symptome zu einer vitalen Röntgenuntersuchung Veranlassung gegeben haben.

[1]) Diese wurden mir von Herrn Kollegen Nonne bereitwilligst zur Verfügung gestellt.



An der den untersten Teil der Hals- und die angrenzende obere Dorsalwirbelsäule vorführenden Fig. 11 fällt, abgesehen von der, sämtliche Wirbelkörper, wenn auch nicht in gleichmässiger Deutlichkeit, betreffenden, auf einen Abbau von Knochengewebe hinweisenden, Aufhellung eine Abnahme des Höhendurchmessers des ersten Dorsalwirbels auf, der niedriger ist als sein Vordermann. Den gleichen Veränderungen begegnet man an den, den grössten Teil der Dorsalwirbelsäule wiedergebenden Figuren 12 und 13. Ausser der sehr beträchtlichen, eine diffuse Durchsetzung der Wirbelkörper mit krebsigem Material verratenden Aufhellung, die sich namentlich auch an den Rippen sehr bemerkbar macht, nimmt man die starke Abnahme im Höhendurchmesser im vierten und namentlich im elften Dorsalwirbel wahr, dessen Höhe hinter der des zehnten wohl um ein Viertel zurücksteht. Der auf dieser Figur noch sichtbare erste Lendenwirbel ist trotz ausgesprochener Verdünnung seiner Spongiosabälkchen in seiner Form noch unverändert, dagegen hat der zweite, wie aus Fig. 14 ersichtlich, durch seitliche Kompression eine starke Deformierung erfahren; der ganze Knochen erscheint auffallend hell, und dieser Aufhellungsprozess erstreckt sich, worüber Fig. 15 Aufschluss gibt, in sehr ausgesprochener Weise auch auf die Knochen des Beckens. Wir haben hier Veränderungen vor uns, die den in Fig. 4 reproduzierten am nächsten kommen; eine über die ganze Wirbelsäule ausgedehnte, mit durch Kompression bedingter Deformierung mehrerer Wirbel einhergehende, osteoklastische Karzinose, bei der osteoplastische Vorgänge gar nicht mit im Spiele sind.

Zu genau den gleichen Einschmelzungen am Knochensystem wie metastatische Wirbeltumoren, sie mögen von Karzinomen, Sarkomen oder malignen Hypernephromen herrühren, können auch andere, über das ganze Skelett oder grosse Teile desselben verbreitete, mit Vorliebe in der Wirbelsäule lokalisierte, geschwulstartige Bildungen Veranlassung geben, die, von Bestandteilen des normalen Knochenmarks ausgehend, als Myelome bezeichnet werden. Über ihre sonstige Auffassung sind die Akten auch jetzt noch nicht geschlossen, wenngleich die Ansicht vorherrscht, dass sie von den eigentlichen Tumoren zu trennen und den, in das Gebiet der Leukämie oder Pseudoleukämie gehörenden, Systemerkrankungen des Knochenmarks zuzurechnen sind. Wie dem auch sei, hier genügt die Feststellung der Tatsache, dass diese, vom Knochenmark ausgehenden und fast ausnahmslos auf das Knochensystem beschränkt bleibenden, keine Tendenz zur Metastasenbildung in anderen Organen besitzenden, Produkte auf das Knochengewebe aggressiv wirken und dadurch an den Röhrenknochen zu Verbiegungen oder Spontanfrakturen, an der Wirbelsäule durch Erweichung der Wirbel zu hochgradiger Deformierung dieser und auch an platten Knochen, wie dem Sternum und dem Becken, zu den grossartigsten Verunstaltungen Anlass geben können.

Als Illustration für die an der Wirbelsäule auftretenden Veränderungen diene zunächst Fig. 9, gewonnen bei der Sektion einer 63jähr. Frau (Sekt. 1927, 1902). Hier wurde die Diagnose auf Myelome erst am Sektionstisch gestellt. Die Betrachtung des Präparats lässt erkennen, dass es zu einer ganz gleichmässigen, über alle Wirbel verbreiteten Verdünnung der Spongiosabälkchen und damit im Zusammenhang zur Kompression dreier Wirbel gekommen ist, was namentlich an dem (von oben gezählt) neunten Wirbel, aber auch am zweiten und fünften, deutlich in die Erscheinung tritt. In diesem ganzen Bereich zeigt die Wirbelsäule eine über das Mass des Physiolgischen weit hinausgehende Kyphose.

Sehr viel hochgradiger tritt diese Verbiegung mit allen ihr zugrundeliegenden, hier ganz exzessiven, Veränderungen in der Fig. 10 hervor. Die hier abgebildeten Präparate entstammen einer 37jähr., an Myelomatosis ossium verstorbenen Frau (Sekt. 779, 1901). Das Wirbelpräparat zeigt den unteren Teil der Brust- und den oberen der Lendenwirbelsäule und weist gerade am Übergang beider eine maximale Kyphose auf. An der Stelle der stärksten Krümmung bieten die Wirbelkörper nur noch schattenhafte, durch minimale Reste von Bälkchen gekennzeichnete Konturen. Sie sind subsituiert durch eine kautschukartig zusammengepresste, derb elastische, leicht schneidbare, fleischähnliche Masse, während Bögen und Dornfortsätze noch eine verhältnismässig gute Knochenzeichnung aufweisen. Sehr interessant ist auch die



enorme Verbiegung des Sternums, das in einen umgekehrt S-förmigen Körper umgewandelt ist, indem am Übergang vom Manubrium zum Corpus sterni eine Abknickung nach hinten entstanden ist, während der Sternumkörper in weitem Bogen nach vorn vorspringt. Derartig hochgradige Deformierungen platter Knochen kommen bei metastatischen Tumoren im Skelett, sie mögen von Karzinomen, Sarkomen oder malignen Hypernephromen ausgehen, nicht vor. Ihr Vorhandensein dürfte daher differentiell-diagnostisch gegen die Annahme einer sekundären Geschwulstablagerung im Skelett zu verwerten sein und die Vermutung an eine primäre Erkrankung des Knochensystems durch Myelombildung nahelegen.

Wir besitzen noch ein weiteres, recht wertvolles, wenn auch nicht unbedingt pathognomaisches, für die Diagnose einer myelomatosen Skeletterkrankung sprechendes Symptom, das ist die Gegenwart des sogenannten Bence-Jonesschen Körpers im Urin. Freilich kommt er auch bei ausgedehnter Ablagerung sekundärer Geschwulstmassen im Knochenmark vor, indes gehört das immerhin zu den Ausnahmen. Er war auch in dem Urin der Patientin vorhanden, deren Wirbelsäule und Sternum durch Fig. 10 illustriert ist. Trotzdem wurde der seinerzeit von den Herren Jochmann und Schumm veröffentlichte Fall anfangs, mit Rücksicht auf die Hochgradigkeit der, auch das Becken betreffenden, Verbiegungen als Osteomalazie gedeutet und erst späterhin, auf Grund der histologischen Untersuchung von Stücken der erkrankten Knochen, richtig als Myelomatose gedeutet.

Ich bin in der Lage, von diesem Fall auch ein bei Lebzeiten der Patientin angefertigtes Röntgenbild zu zeigen, das ich der Güte des Herrn Rumpel verdanke. Freilich war es bei der enormen Verbiegung der Wirbelsäule und den intensiven Schmerzen, unter denen die Patientin litt, nicht möglich, ein Röntgenogramm der Wirbelsäule herzustellen; man musste sich vielmehr auf ein das Becken und einen Oberschenkel betreffendes beschränken.

Man sieht (Fig. 17) hier sowohl das Kreuzbein als auch die linke Darmbeinschaufel und Kopf und oberes Schaftende des linken Femur anscheinend von Hohlräumen eingenommen, denen entsprechend der Knochen durch Myelomgewebe substituiert ist; also ein Bild, das genau jenen entspricht, das wir bei der sogenannten osteoklastischen Form der Karzinosa kennen gelernt haben. Unter dem Einfluss der Knocheneinschmelzung ist es bei dem in Rede stehenden Fall, ganz analog wie nach sekundärer Geschwulstablagerung im Röhrenknochen, zu einer Spontanfraktur am Übergang vom Schenkelhals in den -schaft und zu einer starken Dislokation des letzteren nach oben gekommen. Das Röntgenbild an sich kann also, wie ich das bereits oben ausgeführt habe, keine Entscheidung über die der Knocheneinschmelzung zugrunde liegende Geschwulstart herbeiführen, und in dieser Beziehung müssen die nur kurz gestreiften klinischen Gesichtspunkte sorgfältig erwogen und eine eingehende Untersuchung des gesamten Organismus vorgenommen werden.

Vitale Untersuchungen von in das Gebiet der osteoplastischen Karzinose gehörenden Erkrankungen liegen bisher kaum vor. Dietlen berichtet (diese Zeitschrift XIII, p. 40), unter Beibringung von Röntgenbildern, über eine solche, wobei freilich zu bemerken ist, dass an den der Abhandlung beigegebenen Röntgenogrammen die in Betracht kommenden Veränderungen selbst für einen, in der Deutung derartiger Befunde erfahrenen, Beobachter wenig scharf hervortreten. Zudem war der Fall nicht rein, sondern mit einer, auf den Abbildungen sehr gut erkennbaren, recht hochgradigen Spondylit. deform. kompliziert, die m. E. in erster Linie für die bei dem Patienten konstatierte Versteifung der Wirbelsäule verantwortlich gemacht werden muss.

Unter diesen Umständen ist es vielleicht nicht unangebracht, wenn ich hier einige, auf einen Fall von osteoplastischer Karzinose bezügliche Abbildungen beibringe. Er ist unter der nicht unbeträchtlichen Zahl ähnlicher, die ich im Laufe der Jahre gesehen habe und von denen ich Präparate in der Institutssammlung besitze, der grossartigste und wohl dazu angetan, zu zeigen, zu welch gewaltiger Anbildung von Knochengewebe es im Skelett kommen kann. Der Patient hatte wegen ischiadischer Beschwerden die Privatsprechstunde von Geh.



Rat Lenhartz aufgesucht, und dieser hatte als Ursache für die geäusserten Klagen bei der sofort vorgenommenen rektalen Untersuchung die Diagnose auf ein Prostatakarzinom gestellt. Der Patient ging etwa $^3/_4$ Jahre später im Krankenhaus zugrunde und die, wiederholt intra vitam vorgenommene, röntgenologische Untersuchung hatte an Becken und Oberschenkeln hochgradige osteoplastische Veränderungen aufgedeckt. Die bezüglichen Röntgenbilder lassen freilich die Knochenaffektion auch nicht entfernt mit der Deutlichkeit hervortreten, wie in den mit Einschmelzung des Knochengewebes verbundenen Fällen, auf die sich die Fig. 11—15 und 9 beziehen.

Worauf die Schwierigkeiten in der Darstellung der feineren Strukturen bei diesen, mit so massiger Anbildung von Knochengewebe einhergehenden Fällen beruhen, vermag ich einstweilen nicht anzugeben. Es ist bekannt, dass die, fast bei jeder Körperhaltung von heftigsten Schmerzen geplagten, Patienten nur schwer eine geeignete, für sie erträgliche Position finden, und dass es deshalb mit grosser Umständlichkeit verbunden ist, sie für die Röntgenunter-



Fig. a.



Fig. b.

suchung, speziell des Rumpfes, zweckmässig zu lagern. Ob hierin der einzige Grund für die bisher mangelhaften Ergebnisse, die osteoplastischen Veränderungen am Lebenden in einer, berechtigten Ansprüchen genügenden, Deutlichkeit zur Anschauung zu bringen, erblickt werden kann oder ob auch den, weil so ausserordentlich massig, für Röntgenstrahlen schwer zu durchdringenden Knochen ein Teil der Schuld zufällt, kann ich nicht entscheiden. Es bedarf auf diesem Gebiete noch des weiteren Experimentierens, bis brauchbare Resultate erzielt sind.

Immerhin zeigt Fig. 16 soviel, dass sowohl der (auf dem Bilde sichtbare) Teil des Schenkels als die angrenzende Beckenpartie ganz unförmig sind. Sowohl der Schenkelhals als die Gegend des grossen Trochanters und die das Foram. obturator. begrenzenden Knochen sind plump verdickt und das Foram. obturator. selbst erweist sich infolge der, die beiden Äste des Sitzbeins in besonders starker Weise betreffenden, Massenzunahme erheblich eingeengt. Über das Kreuzbein ist ein Urteil auf Grund des Röntgenbildes leider nicht möglich. Dagegen sieht man, dass der Schenkelhals gegen den Schaft, durch die auch hier in der ganzen Zirkumferenz etablierte Knochenanbildung, ganz unscharf abgegrenzt ist.

In geradezu überwältigender Grossartigkeit treten die geschilderten Veränderungen am mazerierten Präparat hervor. In dieser Beziehung bedarf die den Oberschenkel betreffende Photographie, Fig. a (auf voriger Seite), kaum einer Erläuterung. Man erkennt ohne weiteres die den Oberschenkelschaft in fast korallenriffartiger Anordnung aufsitzenden, neugebildeten Knochenmassen, die (auf dem hier nicht sichtbaren Sägedurchschnitt) auch die Markhöhle nahezu völlig ausfüllen und dadurch zu einer kompletten, den Knochen an manchen Stellen Elfenbeinhärte verleihenden, Sklerosierung geführt haben.

Zu ganz ähnlichen, namentlich an der Innenfläche der Darmbeinschaufel in Form höckeriger Auswüchse erscheinenden Knochenanbildungen ist es auch am Becken gekommen, an dessen Foram. obturator. die schon vital hervorgetretene, auf mächtige Knochenwucherungen an beiden Ästen des Sitzbeines zurückzuführende Verengerung mit aufdringlicher Deutlichkeit sichtbar wird, cf. Fig. b (auf voriger Seite). Auch die Wirbelsäule zeigt am frischen wie mazerierten Präparat einzelne Wirbel in elfenbeinhartes Gewebe umgewandelt, während an anderen, neben diesen Knochenanbildungs- auch ausgesprochene Einschmelzungsvorgänge bestehen, denen entsprechend die Wirbelkörper ein grobmaschiges Spongiosagefüge erkennen lassen.

Die vorgeführten Bilder machen es verständlich, dass bei diesen Krebsformen die bei der „krebsigen Osteomalazie", wie man die osteoklastische Form der Karzinose auch zu bezeichnen pflegt, nicht selten auftretenden Folgezustände, Spontanfrakturen, Kyphose und Gibbusbildung und event. Kompression des Rückenmarks, fast ausnahmslos ausbleiben und erklären andererseits die, wie erwähnt, bisweilen als erstes, den Verdacht auf ein Karzinom erweckendes Symptom erscheinenden, als rheumatisch oder neuralgisch gedeuteten Schmerzen, die, je nach der Lokalisation und Massigkeit der Knochenanbildung, die verschiedensten Gebiete des Körpers, vorwiegend allerdings die unteren Extremitäten betreffen.

Unter dem Einfluss der, unter Umständen ja sehr erheblichen, Knochenneubildung werden nicht nur die im Knochen selbst verlaufenden Nerven geschädigt, sondern es kommt auch zur Einengung der Foram. intervertebral. und sacral., ja wie wir uns überzeugen konnten, selbst eines so grossen Loches wie das Foram. obturator., und damit erfahren die an diesen Stellen durchtretenden Nerven Zerrungen und Pressungen, die sich klinisch als reissende und bohrende, wie oben erwähnt, häufig des Nachts mit besonderer Heftigkeit auftretende, Schmerzen bemerkbar machen und so zu Verwechselungen mit den bekannten Dolores osteocopi Syphilitischer Anlass geben. Ich will dabei nicht unerwähnt lassen, dass dieser Irrtum dadurch noch begünsigt wird, dass bisweilen unter der Darreichung von Jodpräparaten vorübergehend Besserung eintritt. Hier kann die Röntgenuntersuchung mit einem Schlage klärend wirken und rasch eine differentielle Diagnose gegenüber syphilitischen Knochenerkrankungen ermöglichen.

Aus der grossen Zahl der hier erörterten Fälle von Geschwulstbildung in der Wirbelsäule, die ich mühelos durch Beibringung anderer hätte vermehren können, ist unschwer zu entnehmen, dass metastatische Wirbeltumoren in der Tat zu den häufigeren Vorkommnissen gehören. Dem gegenüber müssen primär vom Wirbel ausgehende Gewächse als selten bezeichnet werden. Relativ am öftesten dürften noch die das Kreuzbein befallenden, von dessen Periost ihren Ursprung nehmenden, Neoplasmen angetroffen werden. Von den übrigen Abschnitten der Wirbelsäule entspringenden Geschwülsten begegnet man, meiner Erfahrung nach, recht selten und leider ist alles, was man auf diesem Gebiet beobachtet, recht unerfreulicher Natur, d. h. es sind meist schon histologisch als maligne aufzufassende, den Sarkomen zugehörige Tumoren oder man hat es mit, zwar histologisch als gutartig anzusehenden, aber mit Rücksicht auf die Gefährdung des benachbarten Rückenmarks klinisch eine ungünstige Prognose bietenden Geschwülsten zu tun. Von den uns hier interessierenden Neubildungen ist röntgenologisch bisher wenig bekannt. Ich will deshalb, ohne näher auf die Symptomatologie und den Krankheitsverlauf der betreffenden Fälle einzugehen, kurz über drei hierher gehörige Beobachtungen berichten, die mir Herr Kollege Kümmell bereitwilligst zur Verfügung gestellt hat.



Zwei derselben betreffen jugendliche Frauen. Bei der ersten, einer 28 jähr., waren es mehr kosmetische Rücksichten, die die Patientin veranlassten, ärztlichen Rat einzuholen. Der in der Gegend der oberen Brustwirbel sitzende Tumor war in letzter Zeit rasch gewachsen und bildete eine, die Kranke störende, Vorwölbung. Erscheinungen seitens einer Mitbeteiligung der hier verlaufenden Nerven oder gar des Rückenmarks bestanden nicht. Röntgenologisch (Fig. 18) fand sich in der Gegend der vier oberen Brustwirbel ein, im Bereich des zweiten und dritten seine stärkste Intensität erreichender Schatten, so dass hier die Grenzen der in Betracht kommenden Wirbel vollkommen unscharf waren. Die Entfernung des, wie sich bei der Operation ergab, von den Wirbelkörpern ausgehenden, bei der mikroskopischen Untersuchung als Myxo-Chondro-Sarcom erkannten Tumors war merkwürdigerweise mit verhältnismässig geringen Schwierigkeiten verknüpft, und die Patientin konnte nach knapp vierwöchigem Aufenthalt, anscheinend geheilt, entlassen werden. Ich habe indes in Erfahrung gebracht, dass sie acht Monate später nach dreiwöchentlichem, schwerem Krankenlager gestorben ist.

Der zweite Fall wurde ebenfalls bei einer 28 jähr. Frau beobachtet. Bei ihr machten schwere Motilitäts- und Sensibilitätsstörungen den operativen Eingriff notwendig. Wie die Röntgenuntersuchung ergab, hatte man es hier mit einer, in der Gegend der untersten vier Brustwirbel befindlichen, Neubildung zu tun, der entsprechend man auf dem Bild (Fig. 19) einen starken, sich mit abnehmender Intensität flügelartig gegen die Weichteile ausbreitenden, Schatten sieht. Die Spongiosazeichnung ist besonders an den aneinander grenzenden Abschnitten des neunten und zehnten Brustwirbels stark verwaschen. Des weiteren stellte sich bei der, sich äusserst schwierig gestaltenden, Operation heraus, dass es sich um einen, von den seitlichen Teilen der Brustwirbel entspringenden, Tumor handelte, der einen Wirbel durchwachsen hatte und in den Wirbelkanal durchgebrochen war. Es trat vollständige Rückbildung der, bei der Aufnahme konstatierten, Bewegungs- und Empfindungsstörungen ein und Patientin wurde nach über einjährigem Krankenhausaufenthalt geheilt entlassen. Ob die Heilung eine dauernde geblieben ist, habe ich nicht eruieren können. — Histologisch erwies sich der Tumor als reines Spindelzellensarkom.

Ein Vergleich der bei diesen beiden Fällen gewonnenen, sich auf primäre, an den Wirbeln entstehende, maligne Geschwülste beziehenden Röntgenbilder mit jenen zahlreichen, von metastatischen Wirbeltumoren herrührenden ergibt deutliche Unterschiede, die es m. E. ermöglichen, primäre und sekundäre Wirbelgeschwülste röntgenologisch auseinanderzuhalten. Ein Verwechslung mit jenen metastatischen Tumoren, unter deren Einfluss es zu mehr oder weniger ausgedehnten Einschmelzungsvorgängen am Knochen kommt und die, wie wir gesehen haben, röntgenologisch durch das Auftreten verschieden hochgradiger Defektbildung im Knochen bis zum schliesslichen Einsinken des Wirbelkörpers mit völligem Schwund der Bälkchenzeichnung charakterisiert sind, kann von vornherein nicht in Betracht kommen, denn wir haben gesehen, dass hier nicht nur keine Aufhellung des Knochenschattens bestand, sondern eher eine Verdichtung desselben. Es würde also differentiell-diagnostisch nur die osteoplastische Form der Karzinose in Erwägung zu ziehen sein. Aber auch dieser gegenüber macht sich ein in die Augen springendes Unterscheidungsmerkmal geltend, das in dem Übergreifen des im Bereich der erkrankten Wirbelkörper die grösste Intensität erreichenden Schattens auf die umgebenden Weichteile gegeben ist. Derartige Ereignisse kommen bei metastatischen Knochengeschwülsten im allgemeinen und bei den uns interessierenden osteoplastischen Metastasen im besonderen niemals vor und die Feststellung eines solchen, sich von einem oder mehreren Wirbeln aus auf die benachbarten Weichteile ausbreitenden, Schattens wird also mit Sicherheit die Diagnose einer primären (malignen) Wirbelgeschwulst ermöglichen. Ob aber dieser Befund regelmässig zu erheben sein wird, darüber können uns nur fortgesetzte, an Patienten mit Wirbeltumoren vorzunehmende, röntgenologische Untersuchungen belehren. Theoretisch muss jedenfalls damit gerechnet werden, dass dieser, kurz gesagt, Seitenschatten fehlt, und dann können sich



immerhin gewisse differentiell-diagnostische Schwierigkeiten ergeben, über die indes eine genaue Anamnese und eine sehr sorgfältige, nach dem Sitz eines etwaigen Primärtumors fahndende, Untersuchung hinweghelfen wird.

Und noch ein anderer Punkt bedarf der Erklärung. Ich muss es mangels einschlägiger, sich auf Röntgenbefunde am anatomischen Präparat beziehender, Feststellungen einstweilen unentschieden lassen, worauf die in Rede stehende kräftige Schattenbildung im Bereich der an der Lokalisation des Tumors beteiligten Wirbel zurückzuführen ist Es erscheint mir zum mindesten zweifelhaft, ob sie, wie bei der osteoplastischen Karzinose, mit Knochenanbildungsvorgängen in Verbindung zu bringen ist, wenngleich es sehr nahe liegt, an einen solchen Zusammenhang zu denken. Ich behalte mir vor, diese Lücke auszufüllen und bei Gelegenheit darüber zu berichten. Auch hier wird, denke ich, die pathologische Anatomie, die mir bei allen meinen Röntgenuntersuchungen als Lehrmeisterin gedient hat, imstande sein, uns auf die richtige Fährte zu bringen.

Es bedarf wohl keiner besonderen Auseinandersetzung, dass die röntgenologisch zu erbringende Entscheidung, ob ein primärer oder metastatischer Wirbeltumor vorliegt, in praktischer Beziehung von allergrösster Wichtigkeit und für das therapeutische Handeln ausschlaggebend ist. Denn in dem einen Fall wird man, vorausgesetzt dass sonst keine Kontraindikation vorliegt, zu energischem operativem Vorgehen, im anderen zu expektativer, symptomatischer Behandlung raten müssen.

Noch seltener als sarkomatöse, primär von der Wirbelsäule ihren Ursprung nehmende, Geschwülste beobachtet man knorpelige, von diesem Skeletteil ausgehende, als Enchondrome bekannte Tumoren. Der Glaube an ihre früher allgemein anerkannte Benignität ist längst geschwunden, und kein Geringerer als Virchow hat sie in seinem berühmten Geschwulstwerk (II, p. 499) „zu den infektiösen Gewächsen gerechnet, die, wenn sie einmal bestehen, einen ähnlichen Prozess in anderen, selbst entfernten Teilen wachrufen können“. Dazu kommt, dass sie die Eigentümlichkeit haben, in Blut- und Lymphgefässe einzubrechen und nicht bloss in regionären Lymphdrüsen, sondern auch in entfernteren Organen echte Metastasen zu bilden. Sitzen sie zudem an Orten wie der Wirbelsäule, dann können sie durch Hineinwuchern in den Wirbelkanal auch das Rückenmark bedrängen und so zu schweren, schliesslich das Leben bedrohenden, Folgezuständen führen. Dabei können diese Tumoren bisweilen längere Zeit bestehen, ohne die Träger wesentlich zu belästigen, bis dann, ziemlich unvermittelt, ein rapides Wachstum eintritt, das die Geschwülste ziemlich gewaltige Dimensionen annehmen lässt.

So lagen die Verhältnisse bei dem, einen 41jähr. Lehrer betreffenden, Fall, zu dem die Fig. 20 gehört. Man sieht an dem, eine seitliche Aufnahme der Wirbelsäule illustrierenden, Bild einen, von dem unteren Dorsalteil ausgehenden, in der Gegend der beiden letzten Wirbel besonders intensiven, homogenen, nach aufwärts an Dichte abnehmenden, sich nach hinten, nach Art von Zirruswolken, in eine Reihe einzelner Flecken auflösenden Schatten, der auf eine lappige Struktur des vorliegenden Tumors schliessen lässt. Die Masse der Geschwulst betrugen 43 : 38 cm, und es wurde anamnestisch festgestellt, dass ihre ersten Anfänge elf Jahre zurückreichen. Während der ersten fünf Jahre ihres Bestehens hatte Patient, abgesehen von einem gewissen Gefühl der Spannung, keine Beschwerden. Erst in dem letzten $^3/_4$ Jahr vor seiner im Dezember 1904 erfolgten Aufnahme ins Krankenhaus wuchs die Geschwulst schnell, und es stellten sich Motilitätsstörungen im Bereich der unteren Extremitäten ein, so dass der Kranke einen chirurgischen Eingriff wünschte. Bei der Operation ergab sich, dass die Enchondrommassen in der Höhe des neunten und zehnten Brustwirbels in den Wirbelkanal hineingewachsen waren und das Rückenmark auf die Hälfte seines Umfangs zusammengedrückt hatten. Nach Forträumung des Geschwulstgewebes dehnte es sich wieder zur Norm aus. Leider überstand Patient den sehr erheblichen Eingriff nicht und ging nach vier Tagen zugrunde. Die Sektion zeigte, dass noch sehr bedeutende Tumormassen zurückgeblieben waren und dass die Möglichkeit einer radikalen Entfernung als ausgeschlossen bezeichnet werden musste.

Mikroskopisch hatte sich die Geschwulst als reines, aus hyalinem Knorpel bestehendes, ziemlich weiches Enchondrom herausgestellt.

Röntgenologisch zeigt die hier erörterte Geschwulst gewisse Analogien mit den beiden zuvor besprochenen, als primäre Wirbelsarkome erkannten Tumoren, insofern als, ähnlich wie dort, auch hier der von den Wirbeln ausgehende Schatten sich in die Weichteile verfolgen liess und dadurch zu der Annahme einer primären Wirbelgeschwulst berechtigte. Im einzelnen bestehen natürlich Unterschiede, die sich aus der histologischen Differenz der in Betracht kommenden Tumoren unschwer ableiten lassen. Insbesondere möchte ich, als für die Enchondromdiagnose m. E. wichtig, hier nochmals auf die Zusammensetzung des Schattens in seiner Gesamtheit aus einer Reihe einzelner, namentlich in den peripheren Abschnitten der Neubildung, deutlich hervortretender, wölkchenartiger Flecke aufmerksam machen. Das Fehlen jeglicher dunklerer Einsprengungen erlaubte den Schluss, dass kalkige oder knöcherne Bestandteile in der Geschwulstmasse fehlen, und die histologische Untersuchung dieser hat völlige Gewissheit darüber gebracht.

Ich hoffe, durch die vorstehenden Mitteilungen den Beweis erbracht zu haben, dass sich aus einer ausgiebigen Verwertung der Röntgenstrahlen auch für die Diagnose der Wirbelgeschwülste grosser Vorteil ergibt. Ich möchte indes hier nochmals betonen, dass die Technik der Wirbelsäuledarstellung in gewisser Hinsicht noch verbesserungsbedürftig ist. Das hat sich besonders bei der Untersuchung der Wirbelsäulen von an osteoplastischer Karzinose leidenden Personen gezeigt. Vielleicht sind auch hier durch Versuche der Darstellung von Röntgenbildern aus Präparaten osteoplastischer Wirbelkrebse weitere Fortschritte für die Röntgenologie der Wirbelsäule am Lebenden zu erwarten.

Erklärung der Abbildungen.

Es empfiehlt sich bei Betrachtung der Tafeln die Lupe zu benutzen.

Fig. 1. Normale Wirbelsäule; vgl. Text, pag. 246.
Fig. 2. Metastatische Wirbelkarzinose nach Mamma-Karzinom, osteoklastische Form; vgl. Text, pag. 247, oben.
Fig. 3. Metastatische Wirbelkarzinose nach Mamma-Karzinom; vgl. Text, pag. 247, Mitte.
Fig. 4. Metastatische Wirbelkarzinose (infiltrierende Form der osteoklastischen Karzinose); vgl. Text, pag. 247, unten.
Fig. 5. Metastatische Wirbelkarzinose nach Pyloruskarzinom, überwiegend osteoklastische Karzinose, infiltrierende Form; vgl. Text, pag. 248.
Fig. 6. Metastatische, infiltrierende, überwiegend osteoplastische Wirbelkarzinose nach Mamma-Karzinom; vgl. Text, pag. 249, oben.
Fig. 7. Metastatische, infiltrierende Wirbelkarzinose, teils osteoklastisch, teils osteoplastisch, nach Mamma-Karzinom; vgl. Text, pag. 249, 2. Absatz.
Fig. 8. Metastatische Wirbelkarzinose nach Prostata-Karzinom, osteoplastische Form; vgl. Text, pag. 249, 3. Absatz.
Fig. 9. Myelomatose der Wirbelsäule; vgl. Text, pag. 251, 3. Absatz.
Fig. 10. Myelomatose der Wirbelsäule und des Sternum; vgl. Text, pag. 251, unten.
Fig. 11—15. Vitale Aufnahmen der Wirbelsäule einer an Mamma-Karzinom leidenden Frau, osteoklastische Form; vgl. Text, pag. 251.
Fig. 16. Osteoplastische Karzinose von Femur und Becken (vitale Aufnahme) nach Prostata-Karzinom; (dazu gehören die beiden Textabbildungen a und b, pag. 253).
Fig. 17. Myelomatose des Becken und Femur (vitale Aufnahme) der Frau, deren Wirbelsäule und Sternum in Fig. 10 reproduziert sind.
Fig. 18. Myxo-chondro-Sarkom (primäres) der oberen Brustwirbelsäule, vitale Aufnahme; vgl. Text, pag. 255, oben.
Fig. 19. Spindelzellen-Sarkom der unteren Brustwirbelsäule (primäres), vitale Aufnahme; vgl. Text, pag. 255, 2. Absatz.
Fig. 20. Enchondrom der Wirbelsäule (primäres), vitale Aufnahme; vgl. Text, pag. 256.

Das Klinoskop, ein neues Universal-Untersuchungsgerät.

Von

Ingenieur **H. Merkel.**

Es gibt verschiedene gute Aufnahme- und Durchleuchtungsgeräte in der modernen Röntgentechnik. Wer seine Röntgenanlage für alle Zwecke gut vorbereitet haben will, muss drei, mindestens zwei dieser Geräte besitzen. Ausserdem benötigt er eine Reihe von kleinen Hilfsapparaten.

Das Klinoskop soll, als erstes Universalinstrumentarium, ein ganzes Arsenal Aufnahmegeräte ersetzen und dabei für jeden der einzelnen Anwendungszwecke möglichst das beste der vorhandenen Aufnahmegeräte sein.

Die Figuren 1 und 2 stellen das komplette Instrumentarium in stehender und liegender Stellung dar. Es besteht aus Stahlrohren, die nahtlos hergestellt sind (sogenannte Mannesmannrohre) und Leichtigkeit mit grosser Stärke verbinden und Aluminiumguss, der im Automobilbau jetzt sehr viel verwendet wird (Holz ist fast gar nicht vorhanden), als Lagerstatt für den Patienten ist Segeltuch vorgesehen. Die Metallteile sind vernickelt. Auf den ersten Blick mag es erscheinen, als sei das Gerät in seiner Zusammensetzung kompliziert. Dieses ist jedoch nicht der Fall; es sind nur wenige Minuten nötig, dasselbe, so wie es von der Fabrik zum Versand kommt, gebrauchsfertig aufzustellen.

Die Abbildung 1 zeigt das vertikal gestellte Klinoskop zur Durchleuchtung des sitzenden und stehenden Patienten eingerichtet. Hinter der Segeltuchlagerstatt befindet sich die Röntgenröhre, welche auf einem Wagen festgespannt ist, der in horizontaler und vertikaler Richtung verschoben werden kann. Die Konstruktion dieses fahrbaren Wagens soll weiter unten noch ausführlicher beschrieben werden. Gleichzeitig mit der Röntgenröhre bewegt sich der starr mit dem Wagen verbundene Leuchtschirm. Es kann der ganze Körper des stehenden oder sitzenden Patienten durchleuchtet werden. Die Abblendung des Röntgenlichtes ist dabei eine vollkommene. Bei Verwendung eines Leuchtschirmes mit Bleiglasplatte wird der Untersucher überhaupt nicht von den Röntgenstrahlen getroffen und durch Einstellung einer entsprechend kleinen Blendenöffnung erhält der Patient auch nur soviel Strahlen, als eben für die betreffende Untersuchung erforderlich sind. Sollen Aufnahmen im Stehen oder Sitzen gemacht werden, so ist nur nötig, den leicht auszuwechselnden Leuchtschirm mit einer Kassette zu vertauschen. Für Orthodiagraphie tritt an Stelle des in der Abbildung 1 dargestellten Leuchtschirmes ein solcher mit zentralem Loch und einer Punktiervorrichtung[1]). Sämtliche Bewegungen des Wagens während der Durchleuchtung sowie der Orthodiagraphie sind spielend leicht auszuführen. Ein Druck mit dem kleinen Finger genügt, den Wagen in irgend einer Richtung zu bewegen. Um das Zusammensinken des Patienten bei der Durchleuchtung oder der Orthodiagraphie zu verhindern, sind zwei Pelotten angebracht, womit der Patient unter den Armen gestützt wird.

Das horizontal gestellte Klinoskop gestattet die Durchleuchtung, Aufnahme und Orthodiagraphie des liegenden Patienten mit Strahlengang von unten nach oben. In dieser Stellung des Klinoskops werden ebenfalls sämtliche Bewegungen, welche mit dem Leuchtschirm ausgeführt werden, von der Röhre mitgemacht. Auch hier ist es möglich, den Patienten vom Kopf bis zum Fuss Punkt für Punkt zu durchleuchten. Es merkt der Patient, besonders wenn man

[1]) Neueren Anregungen aus der ärztlichen Praxis zufolge, wird das Klinoskop in der letzten Zeit noch mit einer Vorrichtung zur schwerlosen Aufhängung eines Leuchtschirmes ausgerüstet, um den Schirm auch unabhängig von der Röhre (also bei Ruhigstellung der Röhre) bewegen zu können. Diese Aufhängung des Leuchtschirmes bietet bei einzelnen Untersuchungen z. B. des Magens und Darms gewisse Vorteile.

in Bauchlage untersucht, von der Durchleuchtung überhaupt nichts. Bei Aufnahmen tritt wieder an Stelle des Leuchtschirmes die Kassette und bei der Orthodiagraphie der Leuchtschirm mit zentralem Loch und Punktiervorrichtung. Bei der Orthodiagraphie kann entweder auf die Haut des Patienten oder auf eine Zeichenebene gezeichnet werden.

Ausser der besprochenen Durchleuchtung, Aufnahme und Orthodiagraphie mit Strahlen-

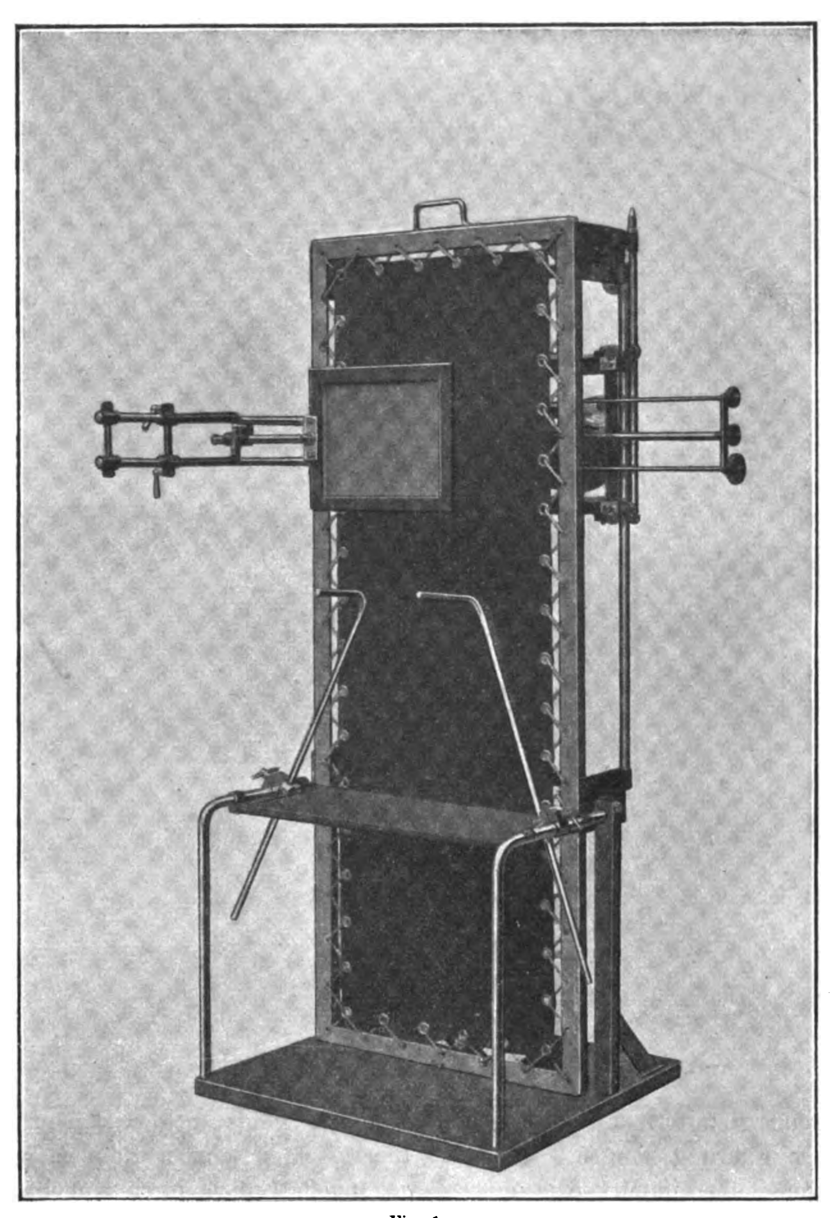


Fig. 1.
Eingestellt für Durchleuchtung im Sitzen.

gang von unten nach oben können mit dem horizontal gestellten Klinoskop noch ausgeführt werden: gewöhnliche Aufnahmen mit Strahlengang von oben nach unten und Kompressionsaufnahmen. Für gewöhnliche Aufnahmen werden der Leuchtschirm sowie die Zeichenplatte des in der Fig. 2 für Orthodiagraphie eingestellten Klinoskops entfernt und an Stelle der Zeichenplatte eine Röhrenklammer zum Einspannen der Röhre angebracht. Die Kassette wird zwischen die Segeltuchlagerstatt und den Patienten geschoben. Zur Kompressionsaufnahme

dient eine besondere Kompressionsblende mit starker metallener Grundplatte, welche auf das Klinoskop gelegt wird.

Die Fig. 3 soll das Umlegen des Klinoskops zeigen. Der Untersucher tritt auf eine Pedale in der Grundplatte des Klinoskops, wodurch die Arretierung freigegeben wird und das Klinoskop mit leichter Mühe umgelegt werden kann. Beim Umlegen fallen die Füsse automatisch in die oben bei 9 sichtbaren Halter, wie dies auch aus Fig. 2 ersichtlich ist. Es kann deshalb das stehende Klinoskop augenblicklich in einen ganz feststehenden Untersuchungstisch verwandelt werden.

Fig. 4 zeigt das hintere Teil des Klinoskops. Man sieht die allseitig strahlendicht eingehüllte Röhre, die so eingebaut ist, dass man bei Wasserkühlröhren das kochende Wasser beobachten kann. Ferner den Wagen, der die Bewegung der Röhre in vertikaler wie horizontaler Richtung gestattet.

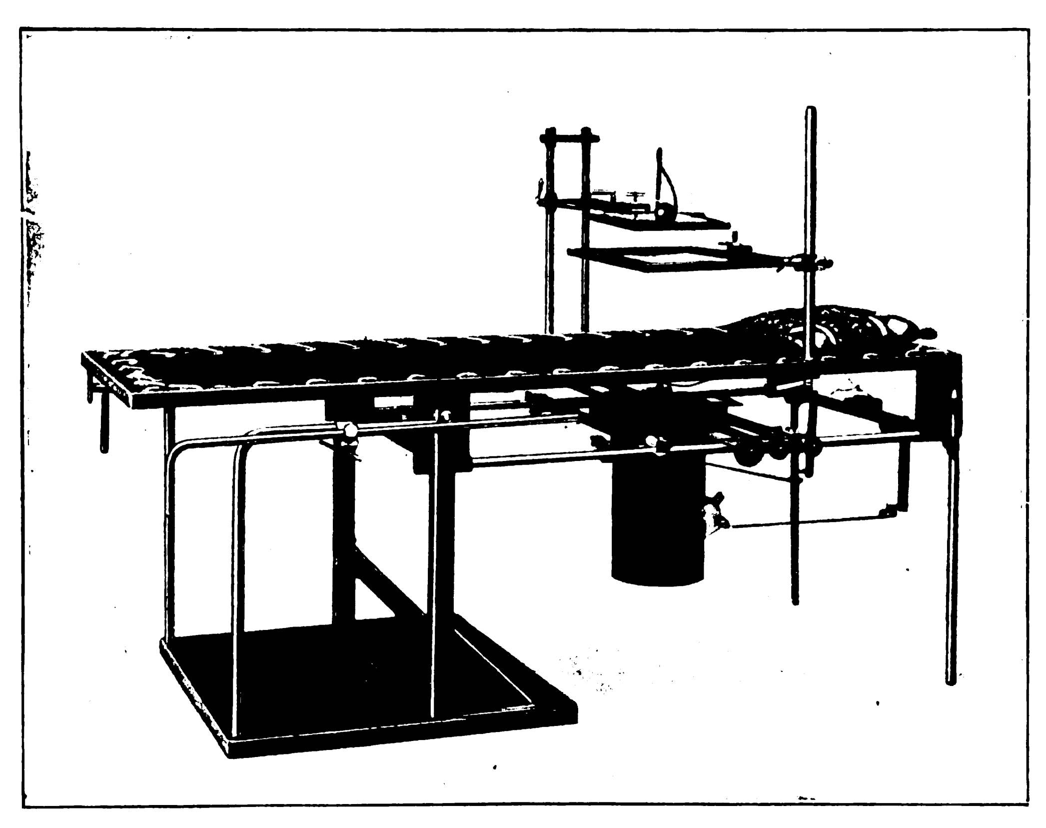


Fig. 2.
Eingestellt für Orthodiagraphie im Liegen.

Der grosse breite Rahmen gleitet in der Höhenrichtung an den beiden seitlichen Führungsstangen. In seinem Innern ist ein kleiner Rahmen angebracht, der die Querbewegung übernimmt. Alle diese Bewegungen werden durch Kugellager erleichtert. Nicht weniger als 18 Kugellager dienen der Bewegung des Klinoskops und bewirken, dass man trotz des hohen Gewichtes, das der Bleischutz der Röhre, das Gegengewicht und die Stahlkonstruktion des Gestänges bedingen, die Bewegungen spielend leicht ausführen kann.

Die Röhrenzentrierung erfolgt automatisch. Jede Röhre, ob gross oder klein, ob mit kurzem oder langem Antikathodenhals, kann verwendet werden. Es sind dieselben im Momente des Einspannens auch gleich automatisch zentriert, und zwar erfolgt die Zentrierung in der Weise, dass auf dem Röhrenteller drei schräggestellte Gummikörper angebracht sind, welche die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks bilden. Der Mittelpunkt des gleichseitigen Dreiecks liegt im Schnittpunkt seiner drei Mittellinien. Errichtet man auf dem Schnittpunkt eine Senkrechte, so

wird diese immer durch die Antikathode der Röhre gehen, gleichgültig, ob das Kugelgewölbe etwas grösser oder kleiner ist. Das Einspannen und Zentrieren der Röhre erfolgt also in der Weise, dass man die Röhre an die drei Gummikörper anpresst und mit zwei Riemen festschnallt. Über die Röhre ist ein Schutzkasten geschoben, der gleichfalls für fast alle Röhrentypen passt. Die Stromzuführung zur Röhre erfolgt mittels Hochspannungsleitungen, die nach

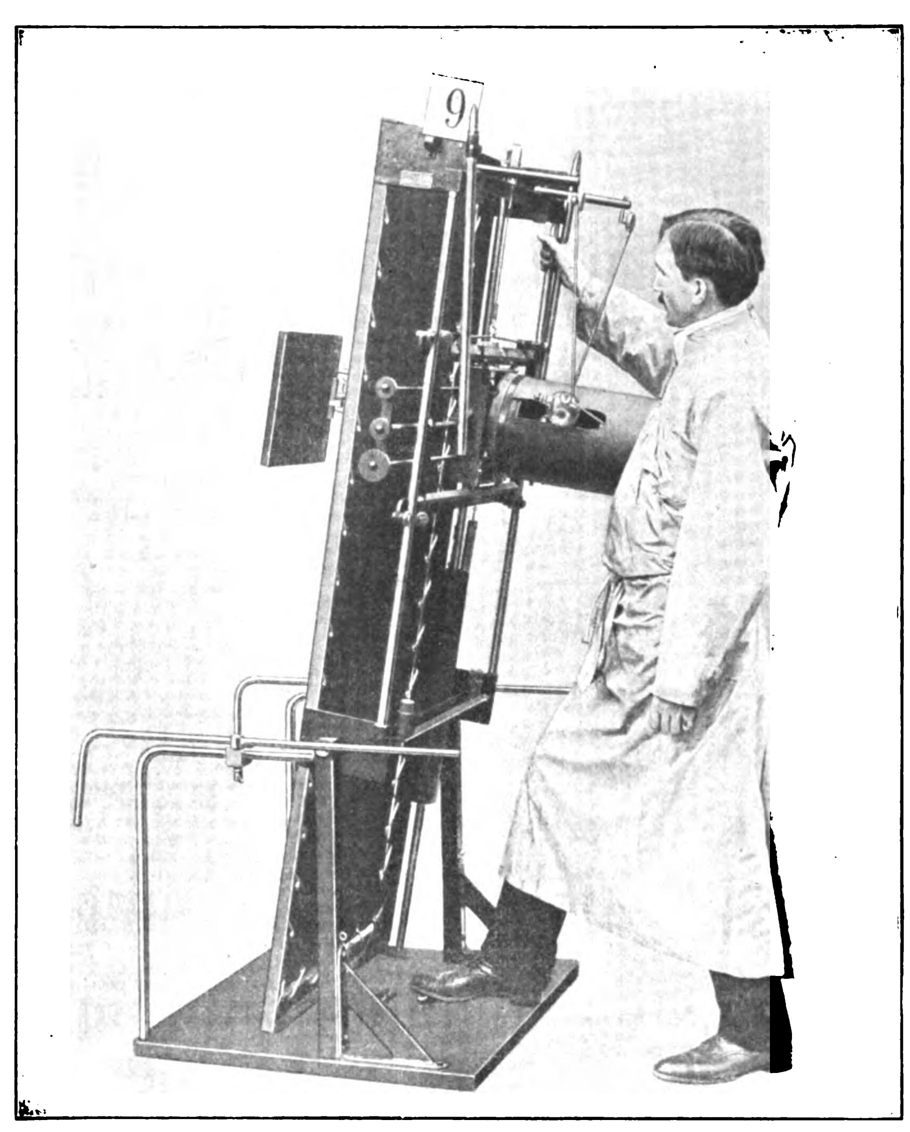


Fig. 3.
Umlegen des Klinoskopes.

Art federnder Bandmasse gebaut sind. Die Hochspannungsleitungen wickeln sich automatisch immer wieder auf, sind stets straff gespannt, machen jede Bewegung der Röhre mit; sie schleppen nie am Boden und reissen auch nicht die Ösen der Röhren ab.

An der Stirnseite des Schutzkastens, bezw. des Röhrentellers befinden sich die Blendenvorrichtungen. Man sieht in der Fig. 4 seitlich drei Schraubenköpfe; von denselben dient der eine dazu, eine Schlitzblende zu öffnen oder zu schliessen, wird also insbesondere bei Lungenspitzenuntersuchungen angewandt. Der andere Kopf dient zur Regulierung der Irisblende, die bei den meisten Durchleuchtungen, aber auch bei Bestrahlungen in der Therapie verwendet wird. Auch in der Orthodiagraphie ist die Anwendung dieser Blende angezeigt. Ein dritter

Knopf verschiebt die Röhre um ein weniges auf und ab, ohne dass die Blenden hierbei bewegt werden. Letzte Bewegungen sind manchmal bei Lungenspitzenuntersuchungen erforderlich, um verdichtete Partien hinter den Rippenschatten herauszuleuchten oder in schräger Richtung darzustellen, z. B. um die Tiefenlage festzustellen.

Das Klinoskop ist für alle röntgenologischen Arbeiten geeignet. Es dürfte in der Tat nicht ganz leicht sein, etwas Wesentliches ausfindig zu machen, was man mit dem Klinoskop nicht ausführen könnte. Es ersetzt viele Apparate, die sonst im Röntgeninstitut nötig sind und bietet wesentliche Vorteile in der exakten Ausführung von röntgenologischen Arbeiten. Abgesehen von der Platzersparnis soll hier nur an die Mühe erinnert werden, die es sonst macht, wenn man z. B. von einer stehenden Untersuchung in die liegende übergehen und zu diesem Zweck ein zweites Gerät im Röntgenzimmer vorfahren und daran alles in Ordnung bringen muss, um neuerdings eine neue Röhre einzuspannen, sie zu zentrieren, den Patienten wiederum zu fixieren usw. Beim Klinoskop ist die Einstellung immer gewährt. Wurde im Stehen eingestellt, so stimmt dies unfehlbar auch im Sitzen und im Liegen. Hat man eine brauchbare Röhre, so braucht man sie beim Stellungswechsel nie mehr herauszutun, weil man alles damit machen kann. Das Arbeiten mit einem solchen Gerät ist leicht und erfolgt so rasch, dass man dasselbe nicht mehr missen will; man lernt es insbesondere dann schätzen, wenn man durch umständliche Einstellung von Röhre und Patient in der früheren Zeit Fehlaufnahmen gemacht hat. Es muss beim Klinoskop die Einstellung immer stimmen, weil sie von der Maschine selbst zwangsweise besorgt wird. Zweckmässig ist es, bei Benutzung harter Röhren in der üblichen Weise den Metallrahmen des Klinoskops durch eine Leitung mit der Erde zu verbinden.

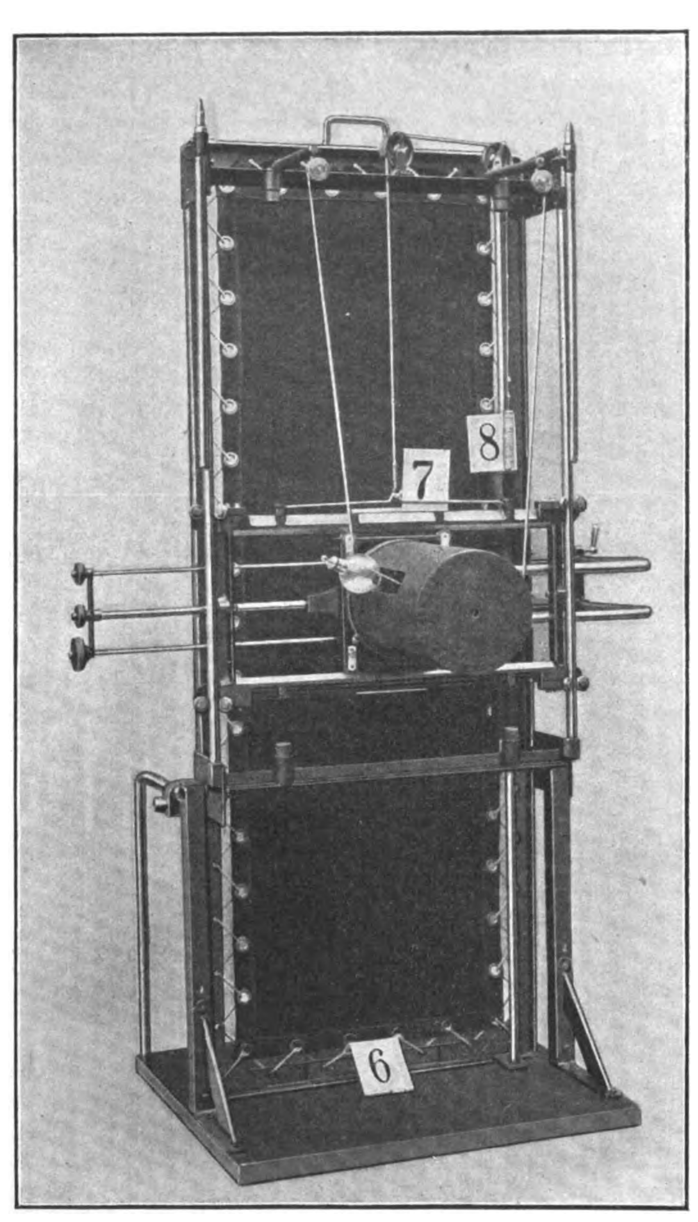


Fig. 4.
Ansicht von hinten.

Das Klinoskop wird von den Veifa-Werken, Vereinigte Elektrotechnische Institute Frankfurt-Aschaffenburg m. b. H., hergestellt.

(Aus dem Röntgenlaboratorium der medizinischen Universitätsklinik zu Heidelberg.
Direktor: Geh. Rat Krehl.)

Röntgenologische Grössenbestimmung des Magens.

(Vergleich der Aufblähungs- und Wismutfüllungsmethode.)

Von

Klaus Hoffmann, Medizinalpraktikant.

Von jeher ist die wissenschaftliche Medizin bestrebt gewesen, eine exakte Methode zur Grössenbestimmung des Magens auszuarbeiten. Die einzige Methode, die man, abgesehen von der Gastrodiaphanie, welche sich nicht lang gehalten hat, bis vor nicht allzulanger Zeit anwandte, beruhte auf der Perkussion des mit Kohlensäure oder Luft geblähten Magens. Letztere blies man durch die Magensonde mittels eines Gummigebläses in den Magen ein, erstere liess man durch Einführung von Natrium bicarbonicum und Acidum tartaricum nach Analogie der bekannten Brausepulver im Magen entstehen. Diese Methode, die man in vielen Fällen, in denen es sich nicht um den exakten Nachweis der Magengrösse handelte, zur Anwendung brachte, reicht auch heute in der Mehrzahl der Fälle in der Praxis aus.

Die Entdeckung der Röntgenstrahlen, die auf so vielen Gebieten der Medizin gewaltige Fortschritte erzielen liess, eröffnete uns auch auf diesem Gebiete neue Aussichten. Vor allem liess uns die Durchleuchtung des Abdomens mit Röntgenstrahlen erkennen, dass unsere Vorstellungen über das Verhalten des Magens in vivo vielfacher Korrektur bedurften. Wir erkannten, dass der Magen im nüchternen Zustande, abgesehen von einer im obersten Teil des Fundus fast stets vorhandenen Gasblase, überhaupt kein praeexistierendes Lumen besitzt, d. h. dass die Wände des leeren Magens sich mit ihrer Innenfläche aneinanderlegen.

Im Röntgenschirmbild dokumentiert sich die Fundusgasblase als heller Fleck von wechselnder Grösse, während von dem übrigen Magen gar nichts zu sehen ist, da er sich nicht von den anderen Baucheingeweiden differenzieren lässt.

Da bekanntlich alle Röntgenbilder auf einer Dichtigkeitsdifferenz der verschiedenen Gewebe beruhen, muss man, um den Magen auf dem Röntgenschirm sichtbar machen zu können, ihn mit Stoffen von geringerer oder grösserer Dichte, als die Bauchorgane haben, füllen.

Becher hat als erster darauf hingewiesen, dass man durch die Aufblähung des Magens mit Luft oder Kohlensäure nach der bereits erwähnten Methode ein Durchleuchtungsbild des Magens erzielen kann.

Die Sichtbarmachung des Magens durch Einführung spezifisch schwerer Substanzen ist ebenfalls im Jahre 1896 zuerst von Becher angeregt worden. Weitere Untersucher wie Strauss, Roux und Balthazard, Hildebrand, Boas, Levy-Dorn, sowie Rosenfeld, Albers-Schönberg, Rieder und Holzknecht haben auf diesem Prinzipe aufbauend verschiedene Methoden angegeben, bei denen verschiedene Metalle und Metallsalze zur Anwendung gelangen. Rieder vor allen gebührt das Verdienst, die Untersuchung des Magens durch Einführung grosser Wismutdosen versucht und eingeführt zu haben. Er verwandte bei seinen Versuchen anfangs das Bismutum subnitricum, das jedoch später, nachdem man einige Vergiftungsfälle beobachtet hatte, durch das völlig ungiftige Bismutum carbonicum ersetzt wurde.

Auf Anregung von Herrn Professor Arnsperger habe ich zur Beantwortung der Frage:

> Wie verhält sich die röntgenologische Grössenbestimmung des Magens mit der Aufblähungsmethode zu der mit der Wismutmethode?

im Röntgenlaboratorium der medizinischen Universitätsklinik in Heidelberg 44 Fälle magengesunder und magenkranker Personen untersucht.



Bevor ich auf das Ergebnis dieser Untersuchungen eingehe, will ich die Methoden beschreiben, deren ich mich bedient habe.

Gewöhnlich im Anschluss an die Prüfung des Magenchemismus mittels Probefrühstück oder Probemahlzeit habe ich den Magen leergespült. Nachdem dies geschehen und das Spülwasser möglichst restlos entleert war, wurde der Patient horizontal in Rückenlage auf das Trochoskop gelagert und die Einstellung der Röntgenröhre bei kollabiertem Magen vorgenommen. Als Orientierungspunkte wurden die Zwerchfellkuppen und der Nabel, der durch eine Bleimarke sichtbar gemacht wurde, auf einem vor dem Röntgenschirm ausgespannten Pauspapiere aufgezeichnet. Mit einem Gummigebläse, das an den bereits vorher eingeführten Magenschlauch angeschlossen wurde, wurde sodann der Magen soweit aufgebläht, bis der Patient einen deutlichen Druck oder auch andeutungsweise Schmerzen spürte. Der Druck der eingeführten Luft betrug hierbei, wie ich mit Hilfe eines Wassermanometers bei mehreren Stichproben feststellte, in der Regel 10—15—20 cm Wasser.

Die Konturen des auf diese Weise geblähten Magens wurden dann ebenfalls in die Pause eingetragen. Nach der Durchleuchtung, die bei einem Teil der Fälle im Stehen, bei einem anderen Teil im Liegen durchgeführt wurde, wurde die Luft durch Druck auf den Leib oder auch durch Aufstossen aus dem Magen entfernt.

Dann bekam der Patient nach Analogie der Riederschen Wismutmahlzeit 300 g Griesbrei, der mit 50 g Bismutum carbonicum vermischt war, zu essen. Die Konturen des so gefüllten Magens wurden nach Einstellung des Schirmes auf die vorbezeichneten Orientierungspunkte zunächst in Rückenlage und dann im Stehen in dorso-ventraler Durchleuchtung (Röntgenschirm der Bauchwand angelagert) aufgezeichnet.

Das von mir mit diesen Methoden untersuchte Material setzte sich, wie folgt, zusammen:

Von den untersuchten Personen waren 37 männlichen und 7 weiblichen Geschlechts.

Dem Alter nach waren 6 unter 20 Jahre alt, 18 zwischen 20 und 40 Jahre und 20 über 40 Jahre alt.

Es entfielen davon auf Magenkrankheiten (einschliesslich nervöser Magenbeschwerden) 24, Erkrankungen des Darmes 6, des Abdomens (im allgemeinen) 3, der Lungen 4, der Leber 2, des Pankreas 1, Arteriosklerose 2, Gesunde 2.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen waren sehr vielgestaltig, sodass ich sie in einzelnen Gruppen besprechen will.

Was zunächst die Form anbelangt, so fand ich bei der Aufblähung in 21 Fällen (50 %) die Holzknechtsche Stierhornform, in 5 Fällen (12 %) die Riedersche Syphonform und in 12 Fällen (28,5 %) Übergangsformen der beiden genannten Formgattungen. In 4 Fällen (9,5 %) fand ich eine Kreisform oder eine dieser ähnliche Schattenfigur, die sich durch das Vorhandensein von Speiseresten im Magen zwanglos erklären liess.

Bei der Füllung mit Wismutbrei ergab die Untersuchung ebenfalls Vertreter dieser 4 genannten Formengattungen.

Im Liegen fand ich bei Wismutfüllung: 3 Stierhornformen (10 %), 5 Syphonformen (16,7 %), 5 Übergangsformen (16,7 %) und 17 Kreis- oder ähnliche Formen (56 %).

Im Stehen fand ich bei Wismutfüllung: 10 Stierhornformen (25 %), 9 Syphonformen (22,5 %), 11 Übergangsformen (27,5 %) und 10 Kreis- oder ähnliche Formen (25 %).

Zur vergleichenden Grössenbestimmung bediente ich mich dreier, bei jedem Magen leicht abzunehmender Masse:

1. des grössten vertikalen Durchmessers,
2. des grössten horizontalen Durchmessers,
3. des vertikalen Nabelabstandes.

Die Aufnahme dieser Masse geschieht in einfacher Weise so, dass man sich die vertikale Medianlinie in die Schirmpause einzeichnet, auf dieser Lote errichtet, die jeweils durch den obersten und untersten Magenpunkt gehen, ferner auf diesen horizontalen Linien Lote errichtet,

die durch die am weitesten lateral gelegenen Punkte des Magens laufen. Die entsprechenden Strecken lassen sich dann leicht mit einem Zirkel abnehmen und auf einen Massstab übertragen (vgl. Abbildung 1).

Ich habe zur bequemeren Ausmessung die Originalpausen mittels Pantographen auf ein Viertel der Originalgrösse verkleinert und an diesen verkleinerten Skiagrammen die Ausmessung sämtlicher Magenbilder vorgenommen. Die folgenden Tabellen geben die hierbei gefundenen Werte wieder, die man, um die Originalgrösse zu erhalten, jeweils mit 4 multiplizieren muss.

Nummer des Falles	Grösster vertikaler Durchmesser			Grösster horizontaler Durchmesser			Vertikaler Nabelabstand		
	Aufblähung	Wismutfüllung		Aufblähung	Wismutfüllung		Aufblähung	Wismutfüllung	
		im Liegen	im Stehen		im Liegen	im Stehen		im Liegen	im Stehen
1	6,8 (St.)	—	7,0	6,3	—	5,9	+ 1,2	—	+ 1,5
2	2,3 (St.)	—	5,7	3,2	—	3,3	— 2,3	—	+ 1,3
3	6,6 (St.)	—	5,5	5,5	—	4,6	+ 1,2	—	+ 2,6
4	5,2 (St.)	—	5,0	6,5	—	6,7	— 1,7	—	— 0,2
5	7,3 (St.)	—	6,2	5,5	—	5,7	+ 2,0	—	+ 2,0
6	3,9 (St.)	—	4,7	3,8	—	6,0	— 1,3	—	+ 0,1
7	5,9 (St.)	—	6,2	4,9	—	5,1	— 0,2	—	+ 1,3
8	4,7 (St.)	—	4,4	4,2	—	5,5	— 0,3	—	— 0,7
9	6,1 (St.)	—	6,9	4,9	—	6,4	— 0,1	—	+ 1,0
10	—	—	7,5	—	—	5,5	—	—	+ 1,6
11	6,3 (St.)	—	6,3	6,7	—	6,5	+ 0,7	—	+ 1,1
12	5,1 (St.)	—	6,6	4,0	—	4,7	— 2,0	—	+ 0,1
13	6,9 (St.)	—	6,0	4,8	—	5,4	+ 1,1	—	+ 0,7
14	5,5 (L.)	3,8	—	7,5	7,0	—	— 1,8	— 3,1	—
15	7,7 (L.)	5,0	—	7,5	5,0	—	+ 0,2	— 1,9	—
16	6,3 (L.)	4,6	—	8,2	7,0	—	— 0,2	— 1,4	—
17	4,2 (St.)	—	7,2	3,5	—	6,5	— 1,5	—	+ 1,5
18	6,3 (L.)	5,1	—	7,3	3,6	—	0	— 1,5	—
19	5,0 (L.)	3,4	4,2	6,7	3,4	4,2	— 2,4	— 4,0	— 2,8
20	4,8 (L.)	2,9	6,1	6,8	4,5	6,1	— 1,8	— 4,1	— 0,5
21	7,0 (L.)	3,6	4,1	8,0	4,3	7,3	+ 0,3	— 3,5	— 1,2
22	5,4 (L.)	4,0	5,4	7,2	3,0	5,5	— 2,2	— 3,5	— 2,0
23	7,4 (L.)	6,0	4,0	8,0	6,3	4,1	+ 1,6	+ 0,5	+ 1,5
24	6,1 (L.)	3,0	3,0	7,0	3,2	4,0	— 0,2	— 3,3	— 1,1
25	5,9 (L.)	3,7	4,0	6,5	3,5	5,3	— 1,7	— 3,4	— 1,4
26	5,4 (L.)	3,6	4,5	8,4	3,5	5,4	- 0,9	— 2,1	+ 0,7
27	7,0 (L.)	5,8	6,9 (?)	7,0	7,0	5,8	0	— 1,3	+ 0,8
28	4,7 (L.)	4,0	4,0	6,8	3,7	4,3	+ 0,3	— 1,1	+ 1,0
29	6,6 (L.)	6,5	2,6	5,5	4,2	3,8	+ 1,0	+ 1,0	+ 1,2
30	5,6 (L.)	5,5	6,5	5,8	6,0	4,8	— 0,1	— 0,5	+ 1,5
31	5,3 (L.)	3,2	4,5	6,5	4,0	6,0	— 1,0	— 3,5	— 0,9
32	4,9 (L.)	3,3	3,9	6,0	3,9	6,3	— 0,4	— 2,0	+ 0,3
33	4,3 (L.)	5,9	5,2	4,4	4,5	5,2	— 0,3	+ 0,2	+ 1,4
34	5,7 (L.)	6,0	5,5	6,3	5,9	4,6	+ 0,6	+ 0,5	+ 1,5
35	5,6 (L.)	3,4	4,2	6,3	3,7	6,0	— 0,3	— 2,2	— 0,3
36	5,0 (L.)	5,0	4,1	4,9	5,5	4,2	— 0,9	— 0,8	— 0,1
37	4,9 (L)	3,0	5,0	6,4	3,0	3,7	— 1,7	— 2,8	— 1,5
38	5,0 (L.)	3,5	2,4	7,5	3,2	5,5	— 1,9	— 3,3	— 2,9
39	4,9 (L.)	4,1	6,5	7,8	4,5	4,5	— 1,5	— 2,8	— 0,2
40	6,6 (L.)	3,1	2,5	8,0	3,1	3,9	— 0,3	— 3,0	+ 0,3
41	5,1 (L.)	5,6	3,3	6,6	4,0	5,0	— 1,1	— 1,3	+ 1,4
42	—	5,5	3,4	—	6,0	4,6	—	— 0,9	+ 1,3
43	4,5 (L.)	6,7	2,9	6,5	4,0	4,8	— 1,6	+ 0,6	+ 0,8
44	6,2 (L.)	7,2	4,6	7,2	6,5	5,0	+ 0,8	+ 1,8	+ 1,7

NB. Die Zusätze in Klammern hinter den Zahlen der Aufblähung bedeuten: St. = im Stehen; L. = im Liegen.

Bei den Massen des vertikalen Nabelabstandes bedeutet: — = oberhalb des Nabels; + = unterhalb des Nabels.

Sehen wir uns nun die einzelnen Bilder genauer an und vergleichen wir die Befunde der verschiedenen Methoden!

Bei der Aufblähung haben wir in fast allen Fällen ausgesprochene Magenbilder erhalten, abgesehen von 4 Fällen, bei denen sich noch Speisereste im Magen befanden.



Die Wismutmethode im Liegen dagegen hatte in 17 Fällen, das sind 56%, nur das Resultat, dass sich der Wismutbrei zu einem Klumpen geballt im Fundus des Magens ablagerte und auf dem Röntgenbilde als kreisförmige Scheibe oder in ähnlicher Form zu sehen war. In diesen Fällen lag also eine unvollkommene Füllung des Magens vor.

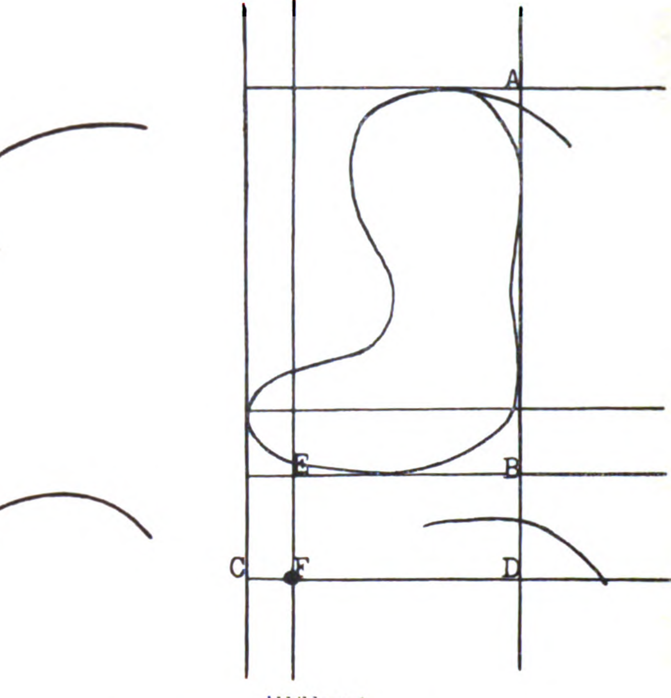


Abbildung 1.
AB = Grösster vertikaler Durchmesser
CD = Grösster horizontaler Durchmesser
EF = Vertikaler Nabelabstand.

Als Beispiel führe ich hier Fall 22 an (vgl. Abbildung 2):

Der magengesunde Patient (J. Sch. 34 Jahre) zeigte bei der Aufblähung im Liegen eine typische Stierhornform mit folgenden Massen: V. D. = 5,4; H. D. = 8,0 und V. N. = — 2,2.[1]) Die Wismutfüllung erschien im Liegen als ovale Scheibe auf dem Schirm und ergab folgende Masse: V. D. = 4,0; H. D. = 3,0 und V. N. = — 3,5; beim Stehen dagegen fand sich wiederum die Stierhornform mit den Massen: V. D. = 5,4; H. D. = 5,5 und V. N. = — 2,0.

Ähnlich liegt Fall 21 (vgl. Abbildung 3), J. M., 32 Jahre alt, bei dem die klinische Diagnose auf nervöse Magenbeschwerden und Gastrektasie lautet.

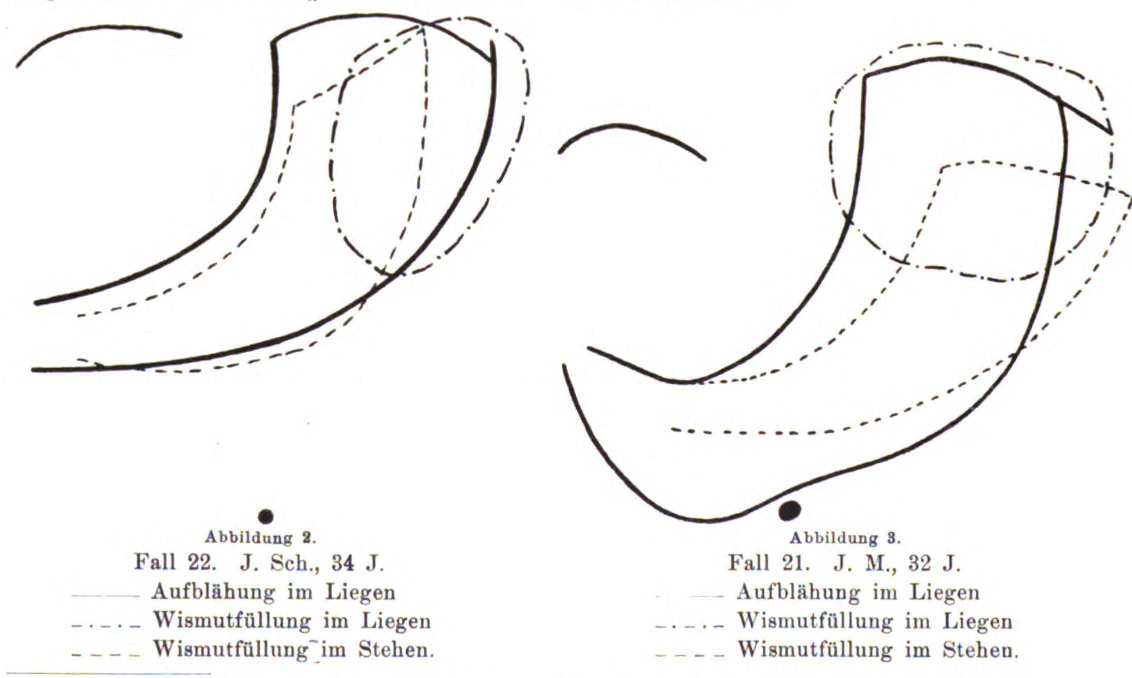


Abbildung 2.
Fall 22. J. Sch., 34 J.
——— Aufblähung im Liegen
-.-.- Wismutfüllung im Liegen
- - - - Wismutfüllung im Stehen.

Abbildung 3.
Fall 21. J. M., 32 J.
——— Aufblähung im Liegen
-.-.- Wismutfüllung im Liegen
- - - - Wismutfüllung im Stehen.

[1]) NB. Ich kürze im folgenden die Namen der Masse stets folgendermassen ab:
V. D. = Vertikaler Durchmesser,
H. D. = Horizontaler Durchmesser,
V. N. = Vertikaler Nabelabstand.

Anamnese: Seit sechs Jahren klagt Patient über Übelkeit, die von der Nahrungsaufnahme unabhängig ist und abends am schlimmsten auftritt. Stuhlgang angehalten. Seit jeher hat er einen unbegrenzten Appetit, vielfach richtigen Heisshunger. Alkoholabusus negiert. Er gibt an, von anderer Seite wegen „chronischen Magenleidens" und „Magensenkung" behandelt worden zu sein. Die Palpation ergibt keinen positiven Befund. Keine Druckschmerzhaftigkeit, kein Tumor. Der Magen ist nüchtern leer. Das Spülwasser enthält keine Speisereste, nur wenig Schleim und geringe gallige Beimengung. Bei der Aufblähung ist die untere Magengrenze durch Perkussion in der Nabelgegend festzustellen.

Probefrühstück gut verdaut, freie Salzsäure 30, Gesamtazidität 50, keine Milchsäure, kein Blut.

Die Aufblähung dieses Magens ergibt auf dem Röntgenschirm im Liegen eine Syphonform mit den Massen: V. D. = 7,0; H. D. = 4,3 und V. N. = + 0,3, die Wismutmethode im Liegen eine Kreisform (V. D. = 3,6; H. D. = 4,3; V. N. = — 3,5), im Stehen eine Stierhornform (V. D. = 4,1; H. D. = 7,3; V. N. = — 1,2). Wir sehen also hier bei den verschiedenen Methoden bei ein und demselben Fall drei verschiedene Formen und Grössen. Nach dem klinischen Befund, der durch die Perkussion den Stand der unteren Magengrenze annähernd ebenso genau feststellte wie die Durchleuchtung, scheint die Aufblähung hier das der Wahrheit am nächsten kommende Resultat geliefert zu haben, während die Wismutfüllung trotz Sättigung des Patienten nicht ausreichte, den Magen voll zu entfalten.

Ähnliche Befunde ergeben die Fälle 18, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40 und 41, bei denen im Liegen die Wismutfüllung als Kreis- oder ähnliche Form gefunden wird.

Wir sehen daraus, dass sich die wirkliche Magenform und -grösse bei Wismutfüllung sehr häufig erst im Stehen differenziert, wenn der Wismutbrei durch die Schwerkraft in die unteren Magenpartien gelangen kann.

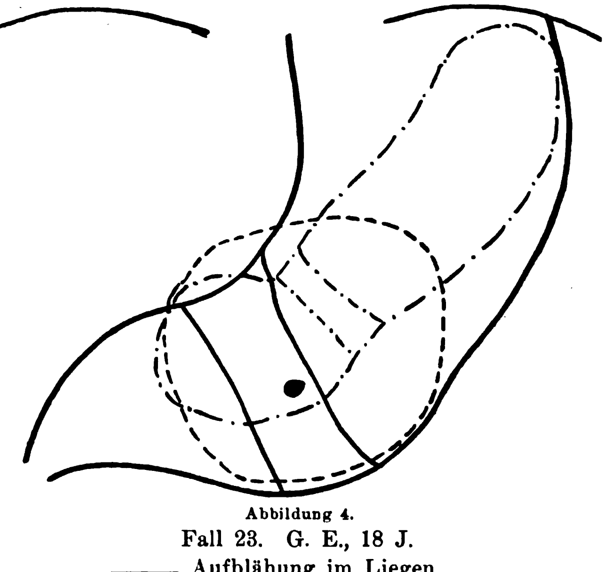


Abbildung 4.
Fall 23. G. E., 18 J.
——— Aufblähung im Liegen
_ . _ . _ Wismutfüllung im Liegen
_ _ _ _ Wismutfüllung im Stehen.

Die Wirkung der Schwerkraft kann aber auch zu einem ungünstigen Resultat führen, wenn nämlich, wie es besonders bei ektatischen Mägen mit schlaffen Wandungen gar nicht so selten beobachtet wird, der Wismutbrei in die abhängigen Partien hinabsinkt und da auf einen Klumpen zusammengeballt liegen bleibt, während die obere Fundusgegend leer und deshalb unsichtbar wird. Wir finden in diesen Fällen sehr häufig, dass das Wismut im Liegen sich über die ganze Magenwand ausbreitet und so eine ausgesprochene Magenfigur auf dem Schirm erscheint, während beim Stehen das Wismut nur als kreisförmige Scheibe imponiert. Ein typisches Beispiel hierfür stellt Fall 23 dar (vgl. Abbildung 4). G. E., 18 Jahre alt.

Klinische Diagnose: Narbige Pylorusstenose, als deren Folge die vorhandene Gastrektasie aufzufassen ist. Mit 16 Jahren war Patient in einer Eisenhandlung mit schwerer Arbeit beschäftigt, litt dabei häufig an Herzklopfen, Druckgefühl, Aufstossen und sonstigen Magenbeschwerden. Das Herzklopfen trat dann auf, „wenn die Gase aus dem Magen aufstiegen." Der Appetit ist gut, eine Abmagerung hat Patient nicht bemerkt. Kein Erbrechen. Patient machte seither täglich Magenausspülungen. Kein deutliches Plätschergeräusch. Bei der Aufblähung findet man mittels Perkussion die untere Magengrenze handbreit unter dem Nabel. Probefrühstück: Freie Salzsäure 50, Gesamtazidität 70.

Bei der Röntgendurchleuchtung finden wir in diesem Falle mit der Aufblähung einen stark ektatischen Magen von nicht ganz reiner Stierhornform mit den Massen: V. D. = 7,4; H. D. = 8,0; V. N. = + 1,6. Die Wismutmethode im Liegen zeigt einen langgestreckten, von oben links nach unten rechts verlaufenden, wurstförmigen Magen, dessen Masse folgende

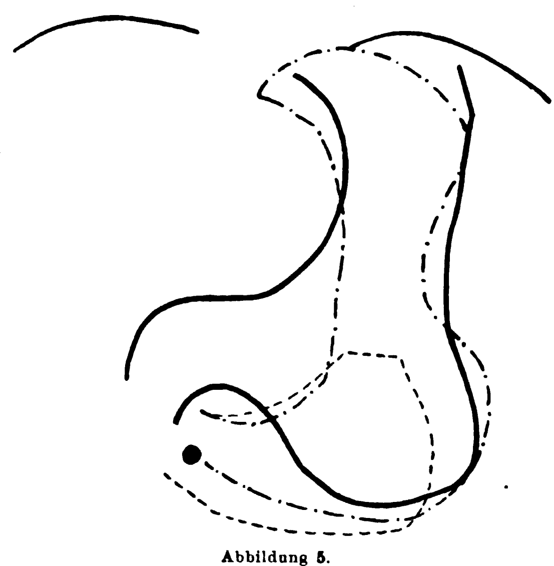


Abbildung 5.
Fall 29. K. G., 58 J. ♀
——— Aufblähung im Liegen
_ . _ . _ Wismutfüllung im Liegen
_ _ _ _ Wismutfüllung im Stehen.

sind: V. D. = 6,0; H. D. = 6,3; V. N. = + 0,5, während die Wismutmethode im Stehen nur einen kreisförmigen Schatten ergibt, der sich an der tiefsten Stelle des Magens befindet und so die untere Magengrenze, die bei der Aufblähung festgestellt war, erreicht: V. D. = 4,0; H. D. = 4,1; V. N. = + 1,5. Der vertikale Nabelabstand bei der Aufblähung und bei der Wismutfüllung im Stehen (+ 1,6 : + 1,5) zeigt fast dieselben Werte.

Ein ähnliches Bild zeigt Fall 29 (vgl. Abbildung 5), K. G., 58 Jahre alt, weiblich.

Klinische Diagnose: Carcinoma ventriculi, sekundäre Gastrektasie. Vor sechs Wochen klagte Patientin über Tag und Nacht bestehende Magenschmerzen, die keine Beziehungen zur Nahrungsaufnahme hatten. Sie erbrach morgens nüchtern Wasser und Schleim, nie Speisen oder Blut. Ebenfalls seit sechs Wochen saures Aufstossen und Appetitlosigkeit. Die ziemlich starke Abmagerung sucht sie durch die geringe Nahrungszufuhr zu erklären. Stuhlgang regelmässig.

Status: Bauchdecken weich, normales Relief, nirgends gespannt. Milz und Leber nicht vergrössert. Das ganze Epigastrium ist ausgefüllt von einem derben, harten, höckerigen, druckempfindlichen, nicht scharf abgrenzbaren Tumor. Sonst keine Resistenz fühlbar, keine Druckschmerzhaftigkeit.

Probefrühstück: Freie Salzsäure 0, Gesamtazidität 20, Milchsäure 0.

Probemahlzeit: Freie Salzsäure 0, Gesamtazidität 30, Milchsäure 0, frisches Blut 0, lange Bazillen vorhanden.

Vier Tage später: Bei der Ausspülung nüchtern keine Speisereste. Spülwasser sehr stark gallig gefärbt und mit vielen Schleimflocken untermischt. Bei der Aufblähung ergibt die Perkussion den Stand der unteren Magengrenze etwas unter dem Nabel. Der Magen liegt steil gestellt in der linken Bauchseite.

Probefrühstück: Freie Salzsäure — 28, Gesamtazidität 9, Milchsäure vorhanden, kein Blut, vereinzelte lange Bazillen.

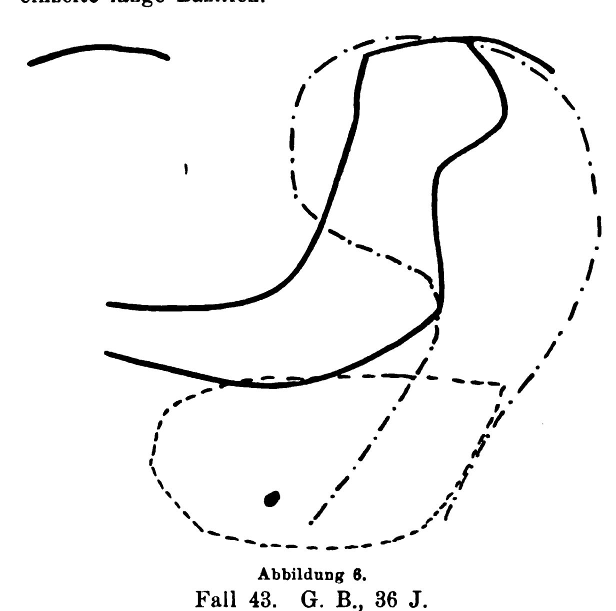


Abbildung 6.
Fall 43. G. B., 36 J.
——— Aufblähung im Liegen
_ . _ . _ Wismutfüllung im Liegen
_ _ _ _ Wismutfüllung im Stehen.

Die Röntgenuntersuchung ergibt bei der Aufblähung und Wismutfüllung im Liegen einander ähnliche Magenbilder, bei der Wismutfüllung im Stehen dagegen sieht man den Wismutbrei auf einen Klumpen zusammengeballt an der tiefsten Stelle des Magens liegen.

Masse bei der Aufblähung: V. D. = 6,6; H. D. = 5,5; V. N. = + 1,0; bei der Wismutfüllung im Liegen: V. D. = 6,5; H. D. = 4,2; V. N. = + 1,0; bei der Wismutfüllung im Stehen: V. D. = 2,6; H. D. = 3,8; V. N. = + 1,2.

In diese Gruppe gehören ferner: Fall 40, 41 (nierenförmiger Schatten in den abhängigen Partien des Magens), 42, 44, und endlich noch der einen sehr interessanten Befund darbietende Fall 43, den ich hier genauer besprechen will (vgl. Abbildung 6): G. B., 36 Jahre alt, Carcinoma ventriculi.

Anamnese: Familienanamnese o. B. November 1908: Druckgefühl in der Magengegend, Gefühl der Völle im Leib. Februar 1909: Saures Aufstossen und Erbrechen unabhängig vom Essen, etwa jeden zweiten Tag. Das Erbrochene hatte sauren Geschmack. Schmerzen in der Magengegend. Häufig Verstopfung. Die Arbeitsfähigkeit stark herabgesetzt. Manchmal Atembeklemmungen. Gewichtsabnahme: ca. 8 Pfund.

Status: Abdomen etwas gespannt. Leberdämpfung klein. Milz nicht palpabel. Kein Plätschern, kein lokaler Druckschmerz, kein dorsaler Druckpunkt. Im Stuhl Blut vorhanden.

Probemahlzeit: Gesamtazidität 70,
Salzsäuredefizit: 35,
Milchsäure: +.

In der Gegend der kleinen Kurvatur derbe Resistenz zu fühlen. Operation angeraten, aber verweigert.

April 1909: Druckgefühl im Magen, aufgetriebener Leib. Angeblich Erscheinungen von Gelbsucht, Skleren gelb, Haut gelb, Stuhlgang hellgelb.

Juli 1909: Häufiges Erbrechen, Haut angeblich wieder gelber und Stuhlgang heller.

September 1909: Wiedereintritt in die Klinik. Erbrechen nach dem Essen. Druckgefühl in der Magengegend, Blähung des Leibes.

Status: Abdomen im Epigastrium aufgetrieben, rechts vom Nabel mehr als links. Darunter eine deutliche Resistenz fühlbar, die vom Nabel rechts und links je drei Querfinger breit bis an den Rippenbogen reicht. Starkes Plätschern. Schall bei Perkussion gedämpft tympanitisch. Im Rippenwinkel rein tympanitischer Schall. Die Vorwölbung wird für den Magen gehalten.

Im Magen nüchtern sehr starke, hellbraun gefärbte Retentionen.

Leerspülung gelingt erst mit 18 Litern Wasser. Bei der Aufblähung steht die grosse Kurvatur ca. zwei Querfinger unterhalb des Nabels.

Probefrühstück: Gesamtazidität: 8,
Salzsäuredefizit: 12,
Milchsäure (nach Strauss): ganz schwach positiv,
Keine langen Bazillen.

Probemahlzeit: Gesamtazidität: 15,
Salzsäuredefizit: 27,
Milchsäure: schwach positiv,
Lange Bazillen vorhanden.

25. September 1909: Ein Querfinger unterhalb des Processus xiphoideus eine senkrecht zur Körperachse verlaufende, strangartige Geschwulst, die bei dem heute nicht geblähten Magen gut fühlbar ist. Röntgenuntersuchung des Magens, deren Befund unten folgt.

Nachtrag: Ende 1909 in der chirurgischen Universitäts-Klinik in Heidelberg Gastroenterostomie mit Knopf. Subjektives Wohlbefinden. Rasche Gewichtszunahme um ca. 20 Pfund.

Ende Mai 1910: Metastasen in der Wirbelsäule und im Pankreas. Heftige Schmerzen an der Wirbelsäule, Blasenstörungen, starke Gewichtsabnahme, starke Kachexie, Saccharum im Urin.

Röntgenuntersuchung: Bei der Aufblähung sieht man deutlich eine dauernd an derselben Stelle bestehen bleibende Einschnürung, in der Gegend der Hisschen Incisura cardiaca, die das Bestehen eines Sanduhrmagens wahrscheinlich macht. Die Blähungsfigur zeigt eine Übergangsform, deren Pylorusteil sehr weit nach rechts herüberreicht. Im ganzen betrachtet, ist der Flächeninhalt der Blähungsfigur ziemlich gering; der horizontale Durchmesser im Fundusteil beträgt 2,1; die anderen Masse: V. D. = 4,5; H. D. = 6,5; V. N. = — 1,6.

Bei Wismutfüllung im Liegen erscheint besonders der Fundusteil sehr gross. Der horizontale Durchmesser im Fundusteil beträgt 4,0; die anderen Masse: V. D. = 6,7; H. D. = 4,0; V. N. = + 0,6.

Bei der Wismutfüllung im Stehen finden wir den Wismutbrei zusammengeballt dem Gesetz der Schwere folgend nach abwärts gesunken. Der Fundus ist infolgedessen überhaupt nicht sichtbar. Masse: V. D. = 2,9; H. D. = 4,8; V. N. = + 0,8.

Beim Vergleich der beiden Wismutfüllungen kann man deutlich erkennen, wie der Wismutbrei nach dem Übergang vom Liegen zum Stehen die verengte Stelle passiert hat. Auffallend ist, dass der Flächeninhalt bei der Aufblähung kleiner ist als bei der Wismutfüllung. In allen übrigen Fällen war der Befund gerade umgekehrt. Die Aufblähung wurde allerdings

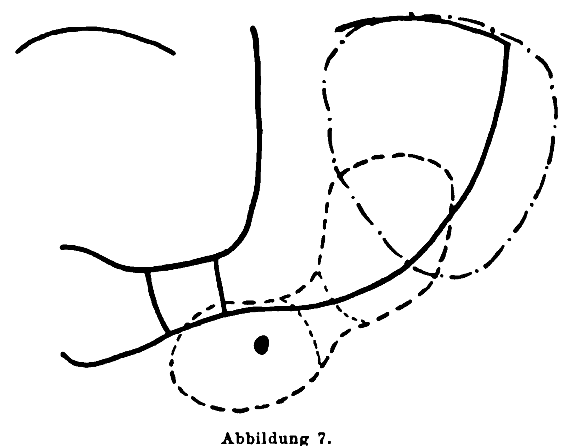


Abbildung 7.
Fall 28. Ph. W., 42 J.
——— Aufblähung im Liegen
_ . _ . _ Wismutfüllung im Liegen
_ _ _ _ Wismutfüllung im Stehen.

nur soweit getrieben, bis Patient eine leichte Schmerzempfindung spürte. Da aber der Gasdruck nach allen Seiten gleichmässig wirkt, so kam eine volle Entfaltung des Fundus nicht zustande.

Auch Fall 28 (vgl. Abbildung 7), Ph. W., 42 Jahre alt, Ulcus (carcinomatosum?) ventriculi ist an dieser Stelle noch zu nennen. Der klinische Befund ergab durch die Palpation einen deutlichen Tumor in der Gegend des rechten Hypogastriums. An der Stelle dieses Tumors sieht man auf dem Röntgenschirm bei der Aufblähung einen dunkleren, bei der Wismutfüllung einen helleren Streifen in der Magensilhouette, an dessen beiden Enden eine Einschnürung der Magenwand zu sehen ist.

Bei der Aufblähung ist der Fundusteil breit, die Masse sind: V. D. = 4,7; H. D. = 6,8; V. N. = + 0,3. Bei der Wismutfüllung im Liegen befindet sich der Wismutbrei in rundlicher Gestalt im Fundus (Masse: V. D. = 4,0; H. D. = 3,7; V. N. = — 1,1) und bei der Wismutfüllung im Stehen ist der ganze Magen tiefer gerückt (Masse: V. D. = 4,0; H. D. = 4,3; V. N. = + 1,0).

Wir haben bisher die Fälle betrachtet, bei denen sich bei Anwendung der verschiedenen Methoden verschiedene Magenbilder ergaben und haben dabei zugleich konstatieren können, dass stets deutliche Grössenunterschiede vorhanden waren. Denselben Befund können wir aber auch in den Fällen erheben, in denen sich die Formen bei den verschiedenen Methoden entsprechen, so beispielsweise in Fall 1, 5, 16, 27 u. a. Überall finden wir ein Überwiegen der Aufblähung über die Wismutfüllung. Dies gilt auch für die Fälle 3, 4, 7, 9, 30, 34 (vgl. Abbildung 8), 36, bei denen man die stärkere Fundusblähung im Vergleich zur Wismutfüllung im Stehen sehr schön beobachten kann. Besonders instruktiv ist in dieser Beziehung

Fall 34. S. B., 40 Jahre. Ulcus ventriculi.

Abbildung 8.
Fall 34. S. B., 40 J. ♀
——— Aufblähung im Liegen
_ . _ . _ Wismutfüllung im Liegen
_ _ _ _ Wismutfüllung im Stehen.

Seit einundeinhalb Jahren häufiges Erbrechen einundeinhalb bis zwei Stunden nach dem Essen. Schmerzen in der Magengegend.

Nüchtern keine Retention von Speiseresten. Im Spülwasser einige Schleimflocken und etwas Galle, kein Blut.

Probefrühstück: Freie Salzsäure: 40,
Gesamtazidität: 70,
Milchsäure: Ø,
Blut: Ø,
Hefezellen, sonst o. B.
(An der Sonde ein wenig frisches Blut.)

Bei der Aufblähung ergibt die Perkussion: Grosse Kurvatur zwei Querfinger unterhalb des Nabels, kleine Kurvatur vier Querfinger über dem Nabel.

Probemahlzeit: Freie Salzsäure: 49,
Gesamtazidität: 106,
Milchsäure: Ø,
Sonst o. B.

Röntgenuntersuchung: Bei der Aufblähung zeigt sich die obere Funduspartie

stärker ausgedehnt als bei der Wismutfüllung im Stehen. Bei letzterer ist der Magen in toto etwas tiefer getreten und die Ausdehnung der abhängigen Partien ist grösser als bei der Aufblähung und bei der Wismutfüllung im Liegen.

Bei Fall 11 ist die Antrumpartie des Magens bei der Wismutfüllung im Stehen stärker entfaltet als bei der Aufblähung. Die Fälle 2, 6, 12 und 17 lassen zwar wegen der Retention von Speiseresten bei der Aufblähung kein klares Magenbild erkennen, aber man muss annehmen, dass sie sich in dieser Beziehung analog verhalten, obwohl der tatsächliche Befund gerade umgekehrt erscheint.

In einigen Fällen dagegen finden wir wirklich das Gegenteil, so in den Fällen 8 und 13, besonders ausgesprochen in den Fällen 31 und 33.

Fall 31: F. L., 25 Jahre alt, Enteritis chronica. Die Aufblähung im Liegen ergibt eine typische Stierhornform mit den Massen: V. D. = 5,3; H. D. = 6,5; V. H. = 1,0. Die Wismutfüllung im Liegen zeigt einen kreisförmigen Schatten (V. D. = 3,2; H. D. = 4,0; V. N. = — 3,5), die Wismutfüllung im Stehen lässt eine etwa 8förmige Figur erkennen, deren oberer Teil dem Fundus, und deren unterer Teil dem Antrum entspricht. Die Fundusfüllung ist dabei besonders ausgeprägt, so dass der horizontale Durchmesser des Fundus bei der Aufblähung (2,8) den bei der Wismutfüllung (5,0) bei weitem nicht erreicht. Die Masse bei der Wismutfüllung im Stehen betragen: V. D. = 4,5; H. D. = 6,0; V. N. = — 0,9.

Fall 33: F. O., 46 Jahre alt. Carcinoma ventriculi.

Anamnese. Seit zwei Monaten morgens und nach den Mahlzeiten Erbrechen. Im Erbrochenen niemals Blut. Starke Magenschmerzen, besonders nach den Mahlzeiten. Stuhlgang normal, etwas dunkel. Starke Kopfschmerzen und häufig Nasenbluten. Gewichtsverlust in zwei Monaten zirka zehn Pfund. Status: Bauchdecken gespannt, normales Relief. Eine Stelle etwa 10 cm unter dem Processus xiphoideus ist druckempfindlich, desgleichen die Gallenblasengegend, wo ein kleiner kugeliger Tumor zu fühlen ist.

Magen nüchtern leer. Im Spülwasser keine Galle, nur wenige Schleimflocken. Bei der Aufblähung steht die untere Magengrenze zirka einen Querfinger über dem Nabel.

Probefrühstück: Freie Salzsäure 3, Gesamtazidität 23, keine Milchsäure, keine Blutkörperchen und keine langen Bazillen.

Probemahlzeit: Freie Salzsäure 4, Gesamtazidität 92.

Drei Tage später: Probefrühstück nicht sehr gut verdaut. Es werden zwei kleine Klumpen dunkelroten, alten Blutes entleert. Freie Salzsäure — 10, Gesamtazidität 10, keine Milchsäure, keine langen Bazillen, aber Erythrozyten.

Röntgenuntersuchung: Leichter Cardiospasmus beim Einführen der Magensonde und beim Übertritt des Wismutbreibrockens aus dem Ösophagus in den Magen. Bei der Aufblähung ist das Schirmbild des Magens wesentlich kleiner als bei der Wismutfüllung. Die Masse sind folgende: Bei der Aufblähung: V. D. = 4,3; H. D. = 4,4; V. N. = — 0,3; bei der Wismutfüllung im Liegen: V. D. = 5,9; H. D. = 4,5; V. N. = + 0,2; bei der Wismutfüllung im Stehen: V. D. = 5,2; H. D. = 5,2; V. N. = + 1,4.

Überblicken wir die Ergebnisse der Untersuchungen in ihrer Gesamtheit, so ergibt sich, dass in fast allen Fällen deutliche Grössenunterschiede mit den verschiedenen Methoden zu konstatieren waren. Ferner bemerken wir in den meisten Fällen, dass die untere Magengrenze bei der Wismutfüllung im Stehen beträchtlich tiefer tritt als bei der Aufblähung, und wir können uns dem Eindruck nicht verschliessen, dass auch in dieser Beziehung meist ein grosser Unterschied zwischen den verschiedenen Methoden besteht.

Für die Aufblähung scheint es ganz einerlei zu sein, ob man die Durchleuchtung im Liegen oder Stehen vornimmt. Der Gasdruck wirkt nach allen Seiten gleichmässig. Bei der Wismutfüllung dagegen sind die Unterschiede zwischen Liegen und Stehen meist recht beträchtlich, da das Wismut, jeweils der Schwerkraft folgend, sich an verschiedenen Stellen des Magens ansammelt und dadurch verschiedene Schattenbilder hervorruft. Bei der Untersuchung im Liegen ist die Wismutfüllung in vielen Fällen unzureichend. Holzknecht hat bereits 1906 ebenfalls hierauf hingewiesen und die Kreisform des Schattens bei der Wismutfüllung im



Liegen, wie ich sie in 17 Fällen fand, als charakteristisch hierfür geschildert. Groedel gibt an, dass die einzelnen Abschnitte des Magens am besten an den vertikalen Sagittalaufnahmen erkennbar sind. Goldammer ist im Gegensatz hierzu zu einem anderen Resultat gekommen. Er schreibt hierüber: „Wenn man einen Patienten mit schlaffem, ptotischem, in der Bauchhöhle sehr beweglichem Magen einmal dorsoventral im Stehen, das andere Mal im Liegen photographiert, also unter Bedingungen, bei denen die Schwerkraft in ganz verschiedener Richtung wirkt, so erhält man in beiden Fällen Bilder, die fast vollkommen übereinstimmen. Das würde unmöglich sein, wenn die Form des Magens und damit seines Schattenbildes irgendwie wesentlich durch die Schwere des Inhalts beeinflusst würde.“

Die vollständige Abschaffung der Aufblähungsmethode, wie sie Rieder und Groedel in ihren Arbeiten mehrfach fordern, halte ich nicht für opportun. Abgesehen davon, dass bei vorsichtiger Hantierung niemals irgendwelche Schädigung des Patienten zu erwarten ist, glaube ich nach den Erfahrungen meiner Untersuchungen, dass man nicht in jedem Falle durch die Wismutfüllung ein richtiges Bild erhält. In vielen Fällen reicht die Wismutfüllung (350 g Wismutbrei) nicht aus, um den ganzen Magen zur Entfaltung zu bringen, wie dies auch Rieder u. a. bestätigen. Da es aber in der Praxis in vielen Fällen nur durch eifriges Zureden gelingt, die Patienten zum Aufessen der 350 g Wismutbrei zu veranlassen, so könnte man in diesen Fällen, falls die Wismutfüllung nicht ausreichte, überhaupt zu keinem Resultat gelangen. Meines Erachtens würde man sich in diesen Fällen durch die Nichtanwendung der Aufblähung eines wesentlichen Vorteils begeben. Am besten tut man jedenfalls, wenn man in allen unklaren Fällen sämtliche Methoden (ev. mit entsprechenden Modifikationen) zur Anwendung bringt, wie dies Holzknecht bei seinem Schema einer exakten Magenuntersuchung für jeden Fall angibt. An der Hand der klinischen Befunde muss man dann das Untersuchungsergebnis kritisch bewerten. Meine Untersuchungen bestätigen diese Notwendigkeit, insofern in verschiedenen Fällen mit der Aufblähung das richtige Resultat erzielt wurde, das man bei der Wismutmethode vermissen musste. Meines Erachtens muss man also die Aufblähungsmethode in viel ausgedehnterem Masse zur Anwendung bringen, als dies bisher geschehen ist[1]).

Bei meinen Untersuchungen habe ich von der Anwendung der Orthodiagraphie, die Rieder und Groedel für die absolute Grössenbestimmung des Magens fordern, abgesehen und mich mlt den einfachen Schirmpausen begnügt. Einesteils wollte ich durch die Abkürzung der Durchleuchtungszeit die Gefahr einer Schädigung der Patienten durch den Einfluss der Röntgenstrahlen auf ein Mindestmass herabsetzen, andernteils bin ich mir dabei aber vollkommen bewusst gewesen, dass ich in meinen Pausen nicht die wahren Magengrenzen erhalten habe. Aber da ich ja nur die einzelnen Fälle für sich betrachtete und keine Vergleichung der verschiedenen Fälle untereinander vornahm, arbeitete ich unter den gleichen Vorbedingungen. Um die wahre Magengrösse zu eruieren, hätte natürlich auch die Durchleuchtung in einer Ebene keinesfalls ausgereicht, da man hierzu immer der Durchleuchtung in mehreren Durchleuchtungsrichtungen bedarf; aber es kam mir ja nur auf eine Vergleichung der Aufblähungsmethode mit der Wismutmethode an, nicht auf die Feststellung der absoluten Magengrösse.

Von der gleichen Voraussetzung ging ich auch aus, wenn ich als Orientierungspunkte die Zwerchfellkuppen und den Nabel benutzte. Zur Vergleichung verschiedener Fälle sind diese Punkte, da sie bei verschiedenen Personen inkonstant sind, ungeeignet. Für solche Zwecke muss man sich feste Punkte, am besten Knochenpunkte, als Orientierungspunkte wählen. Rosenfeld hat hierfür in einer Arbeit bereits entsprechende Vorschläge gemacht.

---

[1]) Albers-Schönberg erwähnt in seiner „Röntgentechnik“ die Aufblähungsmethode leider auch nur ganz nebenbei.

Literaturübersicht.

Albers-Schönberg, Prof. Dr.: Röntgentechnik, Hamburg 1910, Lucas Gräfe & Sillem, 3. Auflage.

Albers-Schönberg, Prof. Dr.: Die Untersuchung des Magens und Darmes mit der Wismutmethode. Medizinische Klinik, Jahrgang 1908, Nr. 45.

Becher, Dr. Wolf: Zur Anwendung des Röntgenschen Verfahrens in der Medizin. Deutsche medizinische Wochenschrift 1896, Nr. 13 und 27.

Bloch, Dr. Willy: Belastungsproben des Magens. Berliner klinische Wochenschrift 1910, Nr. 16.

Faulhaber, Dr. M.: Die Röntgenuntersuchung des Magens. Archiv für physikalische Medizin und medizinische Technik. III. Band, Heft 3/4; IV. Band, Heft 1/2.

Goldammer, Dr. F.: Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen des Magendarmkanals. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 1907, Ergänzungsband 15.

Groedel, Dr. F. M.: Die Verwendung der Röntgenstrahlen zur Diagnose der Magenkrankheiten und zum Studium der Morphologie und Physiologie des Magens. Münchener medizinische Wochenschrift 1907, Nr. 22.

Groedel, Dr. F. M.: Die Form des pathologischen Magens. Deutsche medizinische Wochenschrift 1910, Nr. 15.

Holzknecht, Dr. G.: Die radiologische Untersuchung des Magens. Mitteilungen aus dem Laboratorium für radiologische Diagnostik und Therapie im k. k. allgemeinen Krankenhaus in Wien. I. Band, 1. Heft, Jena, Gustav Fischer, 1906.

Holzknecht, Dr. G.: Über die radiologische Untersuchung des Magens im allgemeinen und ihre Verwertung für die Diagnose des beginnenden Carcinoms im besonderen. Berliner klinische Wochenschrift 1906, Nr. 5.

Rieder, Prof. H.: Radiologische Untersuchungen des Magens und Darmes beim lebenden Menschen. Münchener medizinische Wochenschrift 1904, Nr. 35.

Rieder, Prof. H.: Beiträge zur Topographie des Magen-Darmkanales beim lebenden Menschen nebst Untersuchungen über den zeitlichen Ablauf der Verdauung. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Herausgegeben von Dr. med. Albers-Schönberg. Hamburg, Lucas Gräfe & Sillem, 1905.

Rieder, Prof. H.: Röntgenuntersuchungen des Magens und Darmes. Münchener medizinische Wochenschrift 1906, Nr. 3.

Rosenfeld, Dr. G.: Klinische Diagnostik der Grösse, Form und Lage des Magens. Zentralblatt für innere Medizin, Leipzig, Jahrgang 1899, Nr. 1.

Witte, Dr. J.: Moderne Magendiagnostik. Berliner klinische Wochenschrift 1909, Nr. 47.

Einige Anwendungen der Absorptionsgesetze auf die Röntgentherapie.

Von

Dr. **Th. Christen**, Privatdozent in Bern.

In Bd. XV, Nr. 6 dieser Zeitschrift habe ich aus den Absorptionsgesetzen einige auf die Röntgentechnik bezügliche Sätze abgeleitet. Daraufhin bin ich von verschiedener Seite angefragt worden, wie sich dieselben mit der üblichen photographischen Praxis vertrügen. In der Tat ist das Anwendungsgebiet auf die Photographie insofern ein beschränktes, als 1. die Sekundärstrahlen in meiner Rechnung nicht berücksichtigt sind, 2. die Entwickelungen streng genommen nur auf das Leuchtschirmbild Anwendung finden. Die auf Photographie bezüglichen Formeln sind weniger einfach; ich behalte mir deren gesonderte Besprechung auf später vor.

Auf die Therapie dagegen lassen sich die Ergebnisse meiner Entwickelungen direkt und ohne Einschränkung anwenden. Die Sekundärstrahlen kommen hier so gut wie gar nicht in Betracht, weil bekanntlich jeder Körper für die in ihm entstehenden Sekundärstrahlen ein ausserordentlich geringes Absorptionsvermögen hat, während andererseits nur die absorbierten Strahlen eine physiologische Wirkung haben.

Für die Praxis der Röntgentherapie halte ich nun meine Formel für die „wirksame Dosis" für besonders wichtig. Dieselbe heisst:



$$D = \varrho \cdot \alpha \cdot T \cdot I \text{ oder } D = \frac{7 \cdot \varrho \cdot T \cdot I}{10 \cdot \alpha},$$



wobei D die wirksame Dosis, I die auffallende Intensität, T die Bestrahlungszeit, ϱ den Sensibilitätskoeffizienten, α den Absorptionskoeffizienten, bzw. a die Halbwertschicht des bestrahlten Gewebes bedeutet.

Die „rohe Dosis" dagegen ist:

$$D = \alpha \cdot T \cdot I \text{ oder } D = \frac{7 \cdot T \cdot I}{10 \cdot a}.$$

Bei dieser Gelegenheit muss ich einem ziemlich verbreiteten Irrtum entgegentreten, welcher in den Arbeiten von Frank Schultz eine Stütze zu finden scheint.

Schultz hat verschiedene Gewebe auf ihre Dichtigkeit untersucht und gefunden, dass im allgemeinen die Gewebe mit dem höchsten spez. Gewicht auch am empfindlichsten gegen Röntgenstrahlen sind.

Für meine Auseinandersetzungen über die Schultzschen Anschauungen beziehe ich mich auf dessen Schrift „Die Röntgentherapie in der Dermatologie" (Berlin, Julius Springer, 1910). So lese ich dort auf S. 63 den Satz:

„In jedem Lehrbuch ist der Satz zu finden, dass diejenige Eigenschaft eines Stoffes — also auch des Gewebes —, welche sein Absorptionsvermögen bedingt, sein spez. Gewicht, seine spezifische Dichte[1]) ist. Dieses Gesetz ist so alt wie die Röntgenstrahlen selbst, und doch wurde es neben der Lehre von der spezifischen Zellempfindlichkeit bisher nicht zur Erklärung der elektiven Strahlenwirkung in der Weise herangezogen, dass man wirklich einmal nachwies, wie weit sich normale Gewebe voneinander und von pathologischen Geweben, und wie weit sich diese wieder untereinander in ihrem spez. Gewicht unterscheiden, wie weit diese Unterschiede an sich schon zur Erklärung einer elektiven Wirkung genügen."

Weiter gibt Schultz eine Zusammenstellung der von ihm bestimmten spez. Gewichte von Geweben des Menschen und verschiedener Tiere, und es ist interessant, zu konstatieren, wie die Röntgenempfindlichkeit in gewissem Sinne mit dem spez. Gewicht parallel geht.

Dieser Zusammenhang wird dadurch noch auffallender, dass Schultz seinen Ausführungen eine Zeichnung beifügte, in welcher nun allerdings nicht das spez. Gewicht, sondern nur dessen Exzess über 1,04 als Ordinate aufgestragen ist (S. 64). Darin wird z. B. die Haut durch ein Rechteck dargestellt, welches reichlich doppelt so gross ist wie dasjenige Rechteck, welches den Muskel darstellt!

Daraus entnimmt der Leser — auch wenn Schultz das nicht zusagen meint — leicht unwillkürlich die Vorstellung, dass nun die Röntgenempfindlichkeit, soweit sie vom spez. Gewicht abhängt, bei der Haut etwa doppelt so gross sein werde wie beim Muskel.

Wenn man aber die graphische Darstellung nicht verkürzt, sondern die ganzen spez. Gewichte aufträgt, so bekommt die Figur schon ein ganz anderes Aussehen; und wenn wir erst eine kleine Rechnung anstellen, so wachsen die Bedenken.

Das spez. Gewicht der Haut ist nach F. Schultz gleich 1,0925, dasjenige des Muskels dagegen nur 1,0629. Das Verhältnis der beiden spez. Gewichte ist somit gleich 1,03, und da sich die Absorptionskoeffizienten ungefähr verhalten wie die spez. Gewichte, so wird demnach in einer Hautschicht von bestimmter Dicke eine Strahlenmenge absorbiert, welche um ungefähr 3% grösser ist als die in einer Muskelschicht von gleicher Dicke absorbierte Strahlenmenge.

Die Röntgenempfindlichkeiten der Haut und des Muskels verhalten sich aber nicht bloss wie 100 zu 103, sondern vielleicht wie 10 zu 1.

[1]) Hier sei nebenbei bemerkt, dass die Physik den Begriff der „spez. Dichte" nicht kennt und dass durch diesen Ausdruck die in der med. Literatur häufige Verwechslung der einschlägigen Begriffe noch bestärkt werden könnte. Entweder soll man von der Dichtigkeit sprechen, d. h. von dem Verhältnis der Masse eines Körpers (Massendichtigkeit), bzw. des Gewichtes eines Körpers (Gewichtsdichtigkeit) zu seinem Volumen. Oder man spricht von dem spez. Gewicht des Körpers und meint damit das Verhältnis seiner Dichtigkeit zur Dichtigkeit des destillierten Wassers bei 4° C. Die Massendichtigkeit hat die Dimension $C^{-3} \cdot G$, die Gewichtsdichtigkeit $C^{-2} \cdot G \cdot S^{-2}$, während das spez. Gewicht eine unbenannte Zahl ist.

Bei diesem gewaltigen Unterschied der Röntgenempfindlichkeit spielen aber die von dem Dichtigkeitsunterschied herrührenden 3 % eine eher klägliche Rolle. Daher ist es vielleicht doch nicht so erstaunlich, dass andere Forscher zum voraus von einer Bestimmung der spez. Gewichte abgesehen haben.

Ob daher der von Schultz nachgewiesene Zusammenhang nicht am Ende eine Zufälligkeit ist? Ich wage darüber keinen Entscheid, aber ich möchte einen Vergleich ziehen:

Ein Geschäft arbeitet mit 103 Angestellten, sein Konkurrent dagegen nur mit 100. Das erste Geschäft erzielt aber einen zehnmal grösseren Umsatz als das zweite. Wird daraus ein vernünftiger Geschäftsmann den Schluss ziehen, dass dieser erstaunliche Unterschied mit der Zahl der Angestellten in irgendwelchem Zusammenhang stehe?

Gewiss hat Schultz selbst sich von seiner graphischen Darstellung irreführen lassen, wenn er von dem „hohen spez. Gewicht der Plazenta und der Augäpfel der neugeborenen Tiere" (S. 68) spricht, wobei doch das spez. Gewicht dieser „schwersten" Gewebe dasjenige des Muskels nur um 6 % übertrifft.

Hier besteht entschieden ein auffälliges Missverhältnis zwischen der Ursache und der angeblichen Wirkung, welches die Wahrscheinlichkeit eines Zusammenhanges überhaupt in Frage stellt.

Um die Sache noch von einer anderen Seite zu beleuchten, wollen wir einmal die ganze Frage in exakte mathematische Form kleiden. Bestrahlt man nebeneinander mit der gleichen Röhre und während der gleichen Zeit ein Stück Haut und ein Stück Muskel, so erhält die Haut die wirksame Dosis:

$$D_1 = \varrho_1 \cdot \alpha_1 \cdot T \cdot I$$

und der Muskel

$$D_2 = \varrho_2 \cdot \alpha_2 \cdot T \cdot I.$$

Die wirksamen Dosen verhalten sich also wie folgt:

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{\varrho_1 \cdot \alpha_1}{\varrho_2 \cdot \alpha_2}.$$

Wenn nun angenommen werden darf, dass sich die Absorptionskoeffizienten verhalten wie die spez. Gewichte, so ist nach den Bestimmungen von F. Schultz

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 1{,}03,$$

und wir haben:

$$\frac{D_1}{D_2} = 1{,}03 \cdot \frac{\varrho_1}{\varrho_2}.$$

Setzt man für die Haut eine zehnmal so grosse Empfindlichkeit wie für den Muskel, so wird

$$\frac{D_1}{D_2} = 10$$

und damit

$$\frac{\varrho_1}{\varrho_2} = \frac{10}{1{,}03} = 9{,}7.$$

Gesetzt der Fall also, die Röntgenempfindlichkeit der Haut betrage das Zehnfache gegenüber dem Muskel, so wird das Verhältnis der Sensibilitätskoeffizienten ohne Rücksicht auf den Dichtigkeitsunterschied gleich 10, mit dessen Berücksichtigung gleich 9,7. Gibt man einen so grossen Unterschied der Empfindlichkeit nicht zu und setzt den Quotienten der beiden wirksamen Dosen nur gleich 2 (sicherlich ist er grösser), so erhält man ohne Rücksicht auf Schultz einen Quotienten der Sensibilitätskoeffizienten von 2,0, mit Rücksicht auf Schultz einen solchen von 1,94. Der Einfluss der Dichte ist also unzweifelhaft vorhanden, er ist aber, quantitativ bestimmt, so gering, dass er weit unter der Fehlergrenze unserer heutigen Bestimmungen liegt.

Will man die Proportionalität zwischen spez. Gewichten und Absorptionskoeffizienten in Frage ziehen, so kann man immer noch diese Koeffizienten oder, wenn man es vorzieht, die



Halbwertschichten der in Frage stehenden Gewebe bestimmen, um jeden Zweifel zu beseitigen. Ich werde im folgenden eine einfache Methode hierfür angeben.

Für die Roentgentherapie ist jedenfalls eines der wichtigsten Probleme immer noch die Forderung, bei der Tiefenbestrahlung möglichst viel Röntgenenergie in der Tiefe zur Wirkung zu bringen unter möglichster Schonung der Haut. Wegen des, wie eben bemerkt, sehr geringen Einflusses des Dichtigkeitsunterschiedes auf den Dosenquotienten halte ich es für durchaus berechtigt, zur Vereinfachung der Betrachtung die Absorptionskoeffizienten bzw. die Halbwertschichten des tiefliegenden Gewebes und der überdeckenden Schicht einander gleichzusetzen. Dadurch erhält die Formel für den Dosenquotienten folgende einfache Form:

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{\varrho_1}{\varrho_2} \cdot e^{\alpha \cdot b} \text{ oder } = \frac{\varrho_1}{\varrho_2} \cdot 2^{\frac{b}{a}},$$

vorausgesetzt, dass die Fokaldistanz gross genug ist, um die Vernachlässigung der Dispersion zu rechtfertigen. In dieser Formel bedeutet b die Dicke der überdeckenden Weichteile, α den Absorptionskoeffizienten bzw. a die Halbwertschicht, D_1 die wirksame Dosis der Haut und D_2 die wirksame Dosis des in der Tiefe gelegenen Gewebes.

Diesen Quotienten müssen wir mit allen uns zu Gebote stehenden Mitteln so klein wie nur möglich zu gestalten suchen. Welche Grössen in obiger Formel kommen hierfür in Betracht?

Selbst wenn wir in die Formel die spez. Gewichte einführen würden, und wenn ihr Einfluss auf die Dosis ein wesentlicher wäre, so läge eine Beeinflussung dieses Faktors doch wohl ausser unserer Macht.

Die Formel enthält ausserdem die Dicke der überlagernden Schicht. Auch diese ist von vornherein gegeben.

Dagegen haben wir den Absorptionskoeffizienten, bzw. die Halbwertschicht in unserer Hand durch Auswahl der passendsten Röhrenqualität. Allerdings könnte man aus der Formel für die Dosenquotienten versucht sein, den Schluss zu ziehen, dass der Absorptionskoeffizient möglichst klein, bzw. die Halbwertschicht möglichst gross sein müsse. Ich habe in meiner oben zitierten Abhandlung dargetan, warum diese Auffassung prinzipiell unrichtig ist. In praxi ist sie allerdings in gewissen Fällen berechtigt, weil wir mit unseren heutigen technischen Hilfsmitteln den Härtegrad von 2 cm Halbwertschicht an aufwärts nicht mehr richtig regulieren und ausnützen können, so dass wir einstweilen für überdeckende Schichten von über 3 cm Dicke uns ruhig mit der Forderung „möglichst hart“ begnügen dürfen. Für solche Gebilde aber, welche näher unter der Oberfläche liegen, gilt meine aus den Absorptionsgesetzen abgeleitete Regel, dass die rohe Dosis in dem tiefgelegenen Gewebe am grössten wird, wenn die Halbwertschicht für das überlagernde Gewebe $^7/_{10}$ von dessen Schichtdicke beträgt.

Somit bleiben noch die beiden Sensibilitätskoeffizienten ϱ_1 und ϱ_2. Können wir dieselben beeinflussen?

Für die Beeinflussung der tiefen Schicht im Sinne einer Sensibilisierung ohne gleichzeitige Sensibilisierung der Haut besitzen wir zurzeit noch kein sicheres Mittel. Dagegen ist die Schmidtsche Desensibilisierung der Haut durch künstliche Blutleere eine Neuerung, von der man gewiss einen grossen praktischen Fortschritt erwarten darf.

Immerhin wäre es ein Fehler, nun einfach ins Blaue hinein zu komprimieren. Die diesbezüglichen Regeln müssen erst noch theoretisch und experimentell festgelegt werden. Wenn ein intrathorakal oder intrakranial gelegenes Gebilde bestrahlt werden soll, so ist es allerdings gleichgültig, ob man mit gerade genügendem oder mit einem viel höheren Druck arbeitet, weil das Gewölbe des Rippenkorbes, bzw. des Schädels die Fortpflanzung des Druckes auf die intrathorakal bzw. intrakranial gelegenen Gebilde verhindert.

Ganz anders verhält es sich an allen übrigen Körperstellen, indem die überdeckenden Teile einen Teil des Druckes auf das in der Tiefe gelegene Gebilde übertragen (den ganzen Druck nicht, denn es handelt sich um elastische Körper, nicht um Flüssigkeiten). Da wir

aber nur die Haut, nicht auch das in der Tiefe gelegene Gebilde desensibilisieren wollen, so sind wir an ein ganz bestimmtes Optimum des Druckes gebunden. Ein Versuch, dieses Optimum theoretisch zu bestimmen, hat, glaube ich, nicht viel Aussicht auf Erfolg, indem die Zahlen für den Kapillarblutdruck in allzuweiten Grenzen schwanken. Dagegen ist eine experimentelle Bestimmung desselben wohl angezeigt. Dieselbe ist auf folgender Überlegung aufzubauen:

Je geringer der Aussendruck ist, welcher die Haut anämisiert, desto geringer ist auch die anämisierende Wirkung auf das in der Tiefe gelegene Gebilde. Das Optimum wird also erreicht, wenn der kleinste Druck Anwendung findet, bei welchem überhaupt noch mit Sicherheit die nötige Desensibilisierung der Haut gewährleistet ist. Wir müssen also einen Apparat zur Erzeugung des Druckes anwenden, welcher gestattet, einen 1. genau messbaren, 2. über die ganze bestrahlte Fläche gleichen und 3. während der ganzen Dauer der Bestrahlung konstanten Druck auszuüben.

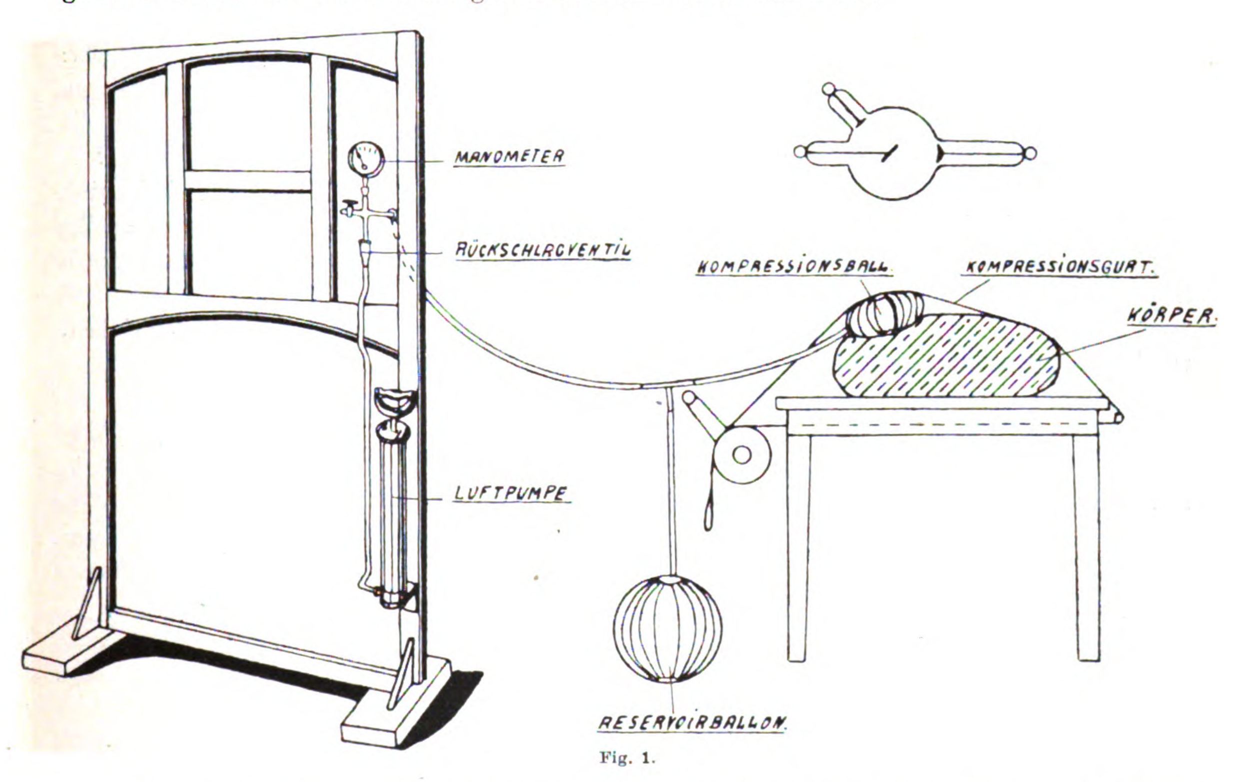


Fig. 1.

Einen solchen Apparat (Fig. 1) hat nach meinen Angaben die Reiniger, Gebbert & Schall, A.-G., hergestellt und in den Handel gebracht. Derselbe besteht aus folgenden Teilen:

1. Ein sehr dünner, mit starker Seide überspannter Gummiball ist bestimmt, auf die bestrahlte Fläche aufgebunden zu werden. Durch mehr oder minder starke Aufblähung desselben mit Luft wird auf die Unterlage genau der gewollte Druck erzeugt.

2. Ein hiermit kommunizierender grösserer Reserveballon hat den Zweck, Druckschwankungen, wie solche durch Bewegungen oder nur schon durch die Atmung entstehen könnten, auf ein Minimum zu reduzieren.

3. Ein langer Schlauch verbindet die beiden Ballons mit einem Manometer, an welchem die genaue Grösse des Druckes abgelesen werden kann.

4. Ein Ablasshahn sorgt für Verringerung oder Aufhebung des Druckes.

5. Eine Pumpe dient zur Herstellung des gewollten Druckes.

6. Dem Apparat ist noch ein weiterer Kompressionsballon beigegeben zum Gebrauch bei photographischen Aufnahmen. Derselbe ist an einem Gitter von Darmsaiten befestigt, damit



er unter irgendeiner der im Handel befindlichen Kompressionsblenden angebracht werden kann.

7. Pumpe, Manometer und Ablasshahn sind selbstverständlich hinter der Schutzwand anzubringen; die Pumpe kann der grösseren Bequemlichkeit halber an der Schutzwand festgeschraubt werden.

Dass die Einführung des Begriffes der Halbwertschicht für das medizinische Publikum eine Vereinfachung des Denkens bedeutet, wird mir im allgemeinen gerne zugegeben; doch werde ich öfter darüber befragt, wie man denn im einzelnen Falle die Halbwertschicht bestimmen könne.

Am raschesten vorläufig gewiss mit irgendeiner der gebräuchlichen Skalen. So gibt z. B. Kienböck in seiner „Radiotherapie" (Stuttgart 1907) auf S. 83 an, dass 1 cm destilliertes Wasser bei den Benoist-Walter-Einheiten 3, 4, 5 und 6 von der auffallenden Strahlung, bzw. 33 %, 40 %, 50 % und 60 % durchlasse. Daraus ergibt sich, dass die genannten Strahlenqualitäten für destilliertes Wasser Halbwertschichten von 0,63 cm, 0,75 cm, 1,0 cm und 1,35 cm haben.

Etwas weniger einfach, dafür aber exakter ist folgende Bestimmung der Halbwertschicht:

Man durchstrahlt das zur Untersuchung genommene Material gleichzeitig mit der gleichen Röhre und in der gleichen Fokaldistanz in zwei verschiedenen Schichtdicken, und zwar die dünnere Schicht, b, während der Zeit T, und die dickere Schicht, x, während der Zeit $2\,T$. Unter den beiden Schichten liegt eine photographische Platte, die nachher entwickelt wird. Die Schicht x ist in ihrer Dicke veränderlich und wir suchen sie so aus, dass die unter ihr liegende Stelle der photographischen Platte genau gleich geschwärzt wird wie die unter b liegende.

Ist die Intensität der Strahlung gleich I, so ist die Röntgenenergie pro Flächeneinheit, welche die Schwärzung erzeugt, unter der Schicht b

$$\frac{E}{F} = \frac{I \, . \, T}{2^{\frac{b}{a}}}$$

und unter der Schicht x

$$\frac{E}{F} = \frac{2 \, . \, I \, . \, T}{2^{\frac{x}{a}}}$$

und, da die beiden Schwärzungen gleich sind,

$$2^{\frac{x}{a} - 1} = 2^{\frac{b}{a}}$$

oder

$$a = x - b.$$

Praktisch gestaltet sich die Ausführung des Versuches folgendermassen:



Fig. 2.

Fig. 2 stellt ein Hohlgefäss aus Zelluloid dar, welches aus einer Treppe mit angebauter Vergleichsstufe besteht. Das Gefäss wird mit der zur Untersuchung gelangenden Flüssigkeit gefüllt und während einer passenden Zeit, T, über einer photographischen Platte bestrahlt. Dann deckt man die Vergleichsstufe mit einer Bleilamelle zu und bestrahlt noch einmal während der gleichen Zeit, T. Nach Entwickelung der Platte vergleicht man die den verschiedenen Stufen entsprechenden Felder mit der Vergleichsstufe und sucht unter ihnen dasjenige aus, welches die gleiche Schwärzung zeigt, wie die Vergleichsstufe. Die Höhe dieser Stufe über der Vergleichsstufe ist dann die gesuchte Halbwertschicht.

Um allenfalls kleinen Änderungen des Härtegrades während des Versuches Rechnung zu tragen, kann man die Bestrahlung so vornehmen, dass man zuerst bei unbedeckter Vergleichsstufe während der Zeit T bestrahlt, dann bei bedeckter Vergleichsstufe während der Zeit $2\,T$ und endlich noch einmal bei unbedeckter Vergleichsstufe während der Zeit T.

Bei Ausführung des Versuches ist auf eine grosse Fokaldistanz zu achten, damit möglichst alle vertikalen Zelluloidlamellen sich als schmale Linien projizieren.

Selbstverständlich leidet diese Methode wie andere an der Beeinträchtigung der Exaktheit durch die Tatsache, dass die meisten Röntgenstrahlen nicht genau homogen sind. Ein zweiter Fehler rührt davon her, dass in den dickeren Schichten mehr Sekundärstrahlen entstehen, als in den dünnen. Dadurch wird unter den dicken Schichten die Platte relativ zu stark geschwärzt und die dickeren Schichten erscheinen damit durchlässiger als sie in Wirklichkeit sind. Dieser Fehler wächst in seinem Einfluss mit der Härte der Strahlung, weil die Bildung von Sekundärstrahlen mit der Härte zunimmt. Man wird daher bei sehr harten Strahlen nach der eben beschriebenen Methode zu grosse Halbwertschichten finden.

Schlusssätze.

1. Die Anwendung meiner Absorptionsformeln auf die Therapie erfährt keine Einschränkung durch die Wirkung der Sekundärstrahlen, wie dies bei der Photographie der Fall ist, weil im allgemeinen die in einem Medium entstehenden Sekundärstrahlen für eben dieses Medium eine besonders grosse Durchdringungsfähigkeit haben, d. h. in demselben fast gar nicht absorbiert werden und deshalb auch keine merkliche physiologische Wirkung entfalten.

2. Der Dichtigkeitsunterschied verschiedener Gewebe beeinflusst die „rohe Dosis" und deshalb auch die „wirksame Dosis". Die von Frank Schultz bestimmten spez. Gewichte liegen aber so nahe beieinander, dass dadurch die rohe Dosis um höchstens 6 % ihres Wertes beeinflusst werden kann. Dieser geringe Betrag steht in einem so auffälligen Missverhältnis zu den ausserordentlich grossen Unterschieden in der Röntgenempfindlichkeit verschiedener physiologischer und pathologischer Gewebe, dass der von Schultz beobachtete Parallelismus zwischen spezifischem Gewicht und Röntgenempfindlichkeit vernünftigerweise kaum als eine Kausalität gedeutet werden kann.

3. Das Verhältnis zwischen Hautdosis und Tiefendosis, soweit man darunter die „wirksamen Dosen" versteht, kann am ergiebigsten verkleinert werden dadurch, dass man einen Einfluss auf die Sensibilitätskoeffizienten zu gewinnen sucht.

4. Bis jetzt kennen wir nur eine praktisch verwertbare Methode zur Beeinflussung der Röntgenempfindlichkeit, die Schmidtsche Anämisierung der Haut durch Kompression.

5. Dabei ist von ausschlaggebender Bedeutung, dass der angewandte Druck nicht grösser sei, als gerade nötig ist, um die Haut noch mit Sicherheit zu desensibilisieren, weil bei höherem Druck auch das in der Tiefe gelegene Gewebe desensibilisiert würde.

6. Ein zu therapeutischen Zwecken dienendes Kompressionsinstrument muss daher einen Druck gewährleisten, welcher auf der ganzen bestrahlten Fläche gleich gross, während der ganzen Bestrahlung konstant und genau messbar ist.

7. Diese Bedingungen erfüllt das neue Kompressorium der Reiniger, Gebbert und Schall, A.-G., welches ausserdem für Kompression zu photographischen Zwecken verwendet werden kann.



Aus dem Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg in Hamburg.

Beitrag zur Kasuistik des Lungen-Echinokokkus.

Von

Prof. **H. Albers-Schönberg.**

(Hierzu Tafel XXII, Fig. 1 und 2.)

Die Seltenheit des röntgenologischen Nachweises der Lungen-Echinokokken gibt mir die Veranlassung, einen Fall von doppelseitigem Lungen-Echinokokkus in Verbindung mit Leber-Echinokokkus kurz zu beschreiben.

Es finden sich in der mir zugängigen Literatur im ganzen bis jetzt sieben röntgenologische Fälle, publiziert von Rosenfeld, Levy-Dorn-Zadek, Wadsack-Holzknecht, Krause und Mollow. In der Publikation des letzteren (Fortschritte, Bd. 15, Heft 3) sind eine Besprechung der Literatur, sowie allgemeine Bemerkungen über die Diagnose des Lungen-Echinokokkus mit und ohne Röntgenuntersuchung enthalten. Um keine Wiederholungen zu bringen, verweise ich auf die zitierte Arbeit, aus welcher sich in Verbindung mit den übrigen Publikationen folgendes ergibt:

Die Echinokokkusblasen der Lunge zeigen im Röntgenbild Kreis- oder Scheibenform, sie geben bald helleren, bald tieferen Schatten und haben oft ein helleres Zentrum, oft sind sie massiv. Die Konturierung ist eine aussergewöhnlich scharfe, wie sie nach Holzknecht stets bei solchen Prozessen beobachtet wird, welche nicht eine Substituierung, sondern eine Verdrängung des Lungengewebes veranlassen. Der Zusammenhang der runden Schatten in der Lunge mit der Leber ist bisweilen nachweisbar und deutet dann den Infektionsweg an, bisweilen fehlt dieser Zusammenhang völlig, so dass man unter Umständen annehmen kann, dass die Infektion auf bronchialem Wege entstanden sei.

Patientin Anna Fr. lebte als Kind bei den Eltern in Goldberg i. M., wo sie häufig mit zwei kleinen Hunden gespielt hat. Ausser einer Lungenentzündung hat sie nie Krankheiten durchgemacht. Bis zum 18. Jahre war sie im Hause, dann von 1909—1910 in Bötzow in Stellung, wo sie stets einen Bernhardiner Hund fütterte. Seit fünf Jahren hat sie zeitweise an leichtem Erbrechen nach dem Essen gelitten und bis zu 400 g pro Tag, zuletzt weniger, besonders, wenn sie im Sitzen ass, entleert. Im Liegen war das Befinden besser. Sie wurde i. F. dieser Symptome wegen eines beginnenden Magengeschwürs behandelt. Schmerzen hat sie niemals gehabt, dagegen war sie beim Treppensteigen etwas kurzluftig. Seit drei Wochen trat eine Anschwellung in der Lebergegend ein, so dass das Korsett nicht getragen werden konnte. Fieber oder Icterus sind niemals aufgetreten. Die Menses sind normal, desgleichen Stuhlgang und Nierenfunktion.

Patientin ist ein zart gebautes Mädchen von 25 Jahren in etwas reduziertem Ernährungszustand. Der Leib ist weich und nicht druckempfindlich. Das rechte Hypochondrium zeigt gegenüber dem linken eine weit prominierende, nicht druckempfindliche Resistenz, die bis zwei Querfinger breit über den Nabel zu verfolgen ist und geringe respiratorische Verschieblichkeit zeigt. Die Mittellinie überschreitet die Resistenz kurz über oder unter dem Proc. ensiform. Die prominierenden Partien geben gedämpften Schall. Im fünften Interkostalraum in der Parasternal- und Mamillarlinie und in gleicher Höhe in der vorderen Axillarlinie ist der Perkussionsschall gedämpft, in der unteren Axillarlinie rechts hellt er sich etwas auf. Die Lungengrenzen sind hinten im zehnten Interkostalraum verschieblich. Schallabschwächung im zweiten und dritten Interkostalraum rechts vorn; hier kein Atemgeräusch. Die Herzdämpfung ist sehr klein, Herzspitze im sechsten Interkostalraum zwei Querfinger innerhalb der Mamillarlinie; die Herztöne sind rein, die übrigen Organe ohne Besonderheit.

Patientin wurde zwecks Feststellung der Leber- und Zwerchfellverhältnisse durchleuchtet und röntgenographiert. Auf dem Übersichtsbild des Thorax finden sich sehr ausgeprägte, grosse, scheibenartige, runde Schatten, welche, wie auf Figur 1 sichtbar ist, rechts und links neben dem Hilus liegen und den grössten Teil der beiderseitigen Lungenfelder ausfüllen. Zwischen

der rechtsseitigen Scheibe und der äusseren Thoraxumgrenzung ist lufthaltiges Lungengewebe vorhanden. Nach oben grenzt die Scheibe hart an die Klavikula; linkerseits steht sie etwas tiefer, reicht bis an die äussere Thoraxumgrenzung und lässt einen schmalen Streifen lufthaltigen Gewebes zwischen sich und der linken Herzkontur. Eine Verbindung mit der Leber ist nirgends nachzuweisen. Die Schatten zeigen gleichmässige Tiefe, ohne Aufhellung im Zentrum. Die Rippen scheinen deutlich durch die Scheiben hindurch. Das Zwerchfell ist rechterseits hoch emporgedrängt. In der Lebergegend sind keine Schattendifferenzen nachweisbar.

Bei dem in Transversalrichtung (Fig. 2) (rechte Axillarlinie gegen die Platte) aufgenommenen Bilde, erkennt man die der Platte anliegende Blase sehr deutlich, und die entfernt liegende durch den Schatten der anliegenden hindurch. Auch hier sind die Konturen ungemein scharf, und kein helleres Zentrum nachzuweisen. Zwischen der vorderen Brustwand und der Scheibe zieht sich ein Streifen lufthaltigen Gewebes hin. Ein Zusammenhang mit dem hochstehenden Zwerchfell lässt sich auch bei dieser Aufnahme nicht nachweisen.

Da ein Leber-Echinokokkus klinisch mit Sicherheit nachzuweisen war, so wurde die Diagnose auf gleichzeitig bestehende doppelseitige Lungen-Echinokokkusblasen gestellt. Ein Zweifel konnte an der Diagnose nicht aufkommen, da alle charakteristischen Merkmale in diesem Fall gegeben waren, und sich nicht der geringste Grund für Annahme irgendwelcher anderer Erkrankung ergab.

Leider entzog sich die Patientin der weiteren Beobachtung und Behandlung, so dass über den Ausgang dieses Falles zurzeit nichts mitgeteilt werden kann. Es ist anzunehmen, dass sie binnen kurzem in einer andern Klinik aufgenommen werden wird, da der Leber-Echinokokkus eine Operation erfordert.[1])

Der Fall bietet ein besonderes Interesse, weil er zeigt, dass selbst sehr geübte klinische Untersucher mit den üblichen Methoden der Auskultation und Perkussion (es haben nicht weniger als drei Herren die Brustorgane sorgfältigst untersucht) solche ungewöhnlich grossen mit Flüssigkeit gefüllten Blasen nicht nachweisen können. Der einzig klinisch nachweisbare Befund bestand in einer leichten Schallabschwächung im zweiten und dritten Interkostalraum rechts vorne; auch war hier kein Atemgeräusch zu hören. Dieser geringe Befund konnte die Annahme einer grossen Echinokokkusblase in keiner Weise nahelegen. Es ist allerdings zu bedenken, dass die Blasen beiderseits vorhanden sind und somit perkutorische Vergleiche zwischen rechts und links nicht gezogen werden konnten. Wiederum weist dieser Fall darauf hin, wie wichtig es ist, bei unklaren Lungenverhältnissen stets Thorax-Übersichtsaufnahmen, am besten mit dem Momentverfahren, zu machen, denn keine Methode der klinischen Untersuchung gibt ein so sicheres Urteil über die Beschaffenheit der Lunge in der Tiefe, wie das Röntgenverfahren. Bemerkenswert ist der Fall auch insofern, als nur über sehr geringe Beschwerden seitens der Atmungsorgane (Kurzluftigkeit) von der Patientin geklagt wurde.

Da ein Zusammenhang der Blasen mit der Leber nicht nachzuweisen ist, so muss es dahingestellt bleiben, wie die Infektion der Atmungsorgane erfolgt ist. Über die Operabilität dieses Falles dürften die Ansichten geteilt sein. Bei der Doppelseitigkeit und der Grösse der Blasen scheint eine Operation für die Patientin ernste Gefahren zu bieten.

---

[1]) Ich möchte denjenigen Herrn Kollegen, welchem dieser Fall später zu Augen kommt, bitten, mir einige Mitteilungen über den weiteren Verlauf zu machen, die ich dann in dieser Zeitschrift veröffentlichen werde.

Aus der chirurgischen Abteilung des Stefanshospitals in Reichenberg i. B. (dirig. Arzt: Prim.-Dr. Wotruba).

Beitrag zur Röntgendiagnose traumatischer Lungenaffektionen.

Von

Dr. F. Erkes, Assistent der Abteilung.

(Hierzu Tafel XXII, Fig. 3.)

W. H., Tagarbeiter, 45 Jahre alt, wurde am 9./V. 1910 mit Stichverletzungen des Thorax auf die chirurgische Abteilung aufgenommen. Aus der Anamnese ist folgendes zu bemerken: Vater des Patienten an „Lungenlähmung“ gestorben, Mutter durch Suicid geendet Patient litt in seiner Jugend an epileptischen Anfällen, die seit 20 Jahren aufgehört haben. Sonst war er immer gesund. Am 9./IV. erhielt er bei einem Wortwechsel in der Herberge drei Messerstiche in den Rücken. Mit dieser Verletzung kommt er ins Spital.

Bei der Aufnahme wurde folgender Status erhoben: T. 37,1, P. 84; mittelgrosser Mann von kräftigem Knochenbau und gut entwickelter Muskulatur. Am Rücken drei Querfinger über dem Skapulawinkel eine $1^1/_2$ cm lange von oben nach unten verlaufende Stichwunde, fünf Querfinger über dieser eine zweite von gleichem Verlauf und Ausdehnung, drei Querfinger nach aussen unten von dem Skapulawinkel eine dritte Stichwunde von gleicher Beschaffenheit. Von der rechten hinteren Axillarlinie bis zur Wirbelsäule Dämpfung, die nach oben bis einen Querfinger unter den Skapulawinkel reicht. Darüber abgeschwächtes Atmen. Bei der Atmung bleibt die rechte Seite etwas zurück. Die Untersuchung der linken Lunge und des Herzens ohne Bedeutung. Patient klagt über stechende Schmerzen in der rechten Seite, besonders beim tiefen Atemholen; es ist „als ob er einen Stein in der Brust hätte“. Blut hat er nicht ausgehustet.

Am 10./V. Röntgenuntersuchung (Leiter des Röntgenlaboratoriums Primar.-Dr. Rau). Bei der Durchleuchtung (dorso-ventral, Distanz 75 cm) sieht man im rechten unteren Lungenlappen einen über orangegrossen Schatten, der bis ans Zwerchfell reicht und sich von demselben scharf abgrenzt Bei der Atmung bewegt sich das rechte Zwerchfell, dessen Kuppe tiefer steht als die des linken, deutlich, doch in geringeren Exkursionen als das linke. Der Schatten hebt sich beim Atmen deutlich vom Zwerchfell ab.

Momentaufnahme.[1]) (Belichtung 6 Sekunden, Distanz 75 cm, ventro-dorsal.) Linkes Lungenfeld normal hell, rechtes etwas dunkler. Der Schatten im rechten Unterlappen grenzt sich mit nach oben konvexen Bogen scharfrandig vom umgehenden Lungengewebe ab; nur lateralwärts sind die Konturen etwas verwaschen. Die Dichte des Schattens ist eine in allen Teilen gleichmässige. Die Lunge in der Umgebung des Schattens zeigt keine Verdichtung.

Auf Grund dieses Befundes und der Anamnese wurde die Diagnose Hämatom gestellt. Von einer Punktion wurde, da dieselbe von den Autoren wegen Infektionsgefahr widerraten wird, abgesehen. Die Therapie beschränkte sich auf Bettruhe, Priessnitzumschläge, Jodpinselung der Wunden und aseptischen Verband.

Nach drei Wochen wurde zur Kontrolle eine zweite Röntgenaufnahme gemacht. Der Durchmesser des Schattens war um ca. 1 cm zurückgegangen.

Am 25./VII. gebessert entlassen

Bei einem vier Wochen später aufgenommenen Röntgenbild war der Schatten nur noch ca. hühnereigross. Es zeigten sich auf diesem Bilde aber auch andere Veränderungen: im Hilus beiderseits vergrösserte peribronchiale Drüsen, im rechten Sinus phrenico-costalis ein durch Verwachsungen abgesacktes Exsudat. Mit diesem Röntgenbefund stimmt auch der klinische überein. Patient sieht schlecht aus, hat abgenommen und fühlt sich schwach. Die rechte untere Lungengrenze ist weniger respiratorisch verschieblich als die linke. Rechts hinten unten eine Dämpfung, die ihre Grenze bei Lagewechsel nicht ändert. Es scheint sich hier die alte Erfahrung zu bestätigen, dass es in einer traumatisch geschädigten Lunge leicht zur Entwicklung einer Tuberkulose kommt.

Andere differentialdiagnostisch in Betracht kommende Lungenaffektionen, deren Röntgenogramm eine Ahnlichkeit mit dem des beschriebenen hat, lassen sich durch den klinischen Verlauf ausschliessen. Das gilt für Abszesse, Kavernen, Gangrän, Echinokokken, gutartige und sekundäre bösartige Tumoren. Auch machen die genannten zumeist mehr oder weniger starke

[1]) Instrumentarium von R. Seifert-Hamburg, 60 cm Induktorium mit Momententwicklung.

reaktive Entzündungen im umgebenden Lungengewebe, die sich auf der Platte als Verdichtungszonen um den Herd herum markieren.

Wenn wir kurz zusammenfassen, so handelt es sich um einen Arbeiter, der nach Stichverletzungen im Rücken mit stechenden Brustschmerzen erkrankt ist. Die Röntgenuntersuchung ergab im Unterlappen der rechten Lunge einen orangegrossen, gleichmässig dunkeln, scharf umgrenzten Schatten.

Zwei in grösserem Zwischenraum angefertigte Röntgenbilder lassen eine zunehmende Verkleinerung des Herdes erkennen. Die letzte Aufnahme zeigt vergrösserte peribronchiale Drüsen und ein Exsudat im rechten Sinus.

Es handelt sich um ein nach Stichverletzung (ohne Pneumothorax) entstandenes Hämatom resp. Infarkt der Lunge.

Laboratorium des Micheal Reese Hospitals.

Induzierte Radioaktivität durch Röntgenstrahlen.[1])

Von

Dr. **Heliodor Schiller** und Dr. **P. S. O'Donnell**, Chikago.

Es ist schon lange bekannt, dass gewisse Metalle, den direkten Röntgenstrahlen ausgesetzt, radioaktive Eigenschaften zeigen. Im allgemeinen jedoch glaubte man, dass diese Eigenschaften mit dem Moment verschwinden oder wenigstens bald nachher, in dem diese Metalle dem Einflusse der Strahlen entzogen werden.

Durch folgende Versuche können wir zeigen, dass die durch Röntgenstrahlen erzeugte oder induzierte Aktivität länger als 30 Stunden von gewissen Substanzen gehalten wird und ähnlich der durch Radium erzeugten Aktivität langsam abklingt.

Für unsere Versuche benützen wir $14^1/_2$ Amp. und 110 Volt im primären, 25 Mill.-Amp. im sekundären Strom, eine Expositionszeit von 15 Minuten, Röhrenabstand von 30 cm. Wir trachteten die Tuben stets auf demselben Vakuum zu erhalten.

Vier Flüssigkeiten wurden den direkten X-Strahlen ausgesetzt, und zwar in offenen Glasschalen.

A. Glyzerinverdünnungen,
B. Chinin in Lösung,
C. Chinin in Glyzerin gelöst,
D. Barium platinum cyanür suspendiert in der Glyzerinchininlösung.

Nachdem diese vier Flüssigkeiten 15 Minuten lang den X-Strahlen ausgesetzt wurden, füllten wir sie in Condoms. Diese selbst wurden nun durch drei Stunden hochsensitiven „Trichromatic“ photographischen Platten ausgesetzt. Als Objekt benützten wir die Messer eines „Safety razor“.

Nach drei Stunden wurden die Platten eine Minute im normalen Entwickler entwickelt, und es zeigte sich:

Platte A ist negativ,
Platte B ein gutes Bild,
Platte C ein sehr gutes Bild,
Platte D ein sehr gutes Bild.

Sofort nach Vollendung dieses Versuches wurden dieselben Flüssigkeiten frischen Platten ausgesetzt, diesmal zwölf Stunden lang. Alle vier Platten zeigten gute Bilder.

In einem dritten Versuche verdünnten wir die Flüssigkeit C und D in einem Verhältnis

---

[1]) Journal of the Amer. med. Assoc., 22. Oktober 1910.

von 15 zu 85 vor Bestrahlung und fanden nach zwölf Stunden: Platte C ein gutes Bild, Platte D negativ. Wurden die Flüssigkeiten nach der Bestrahlung verdünnt, so blieben alle Platten negativ.

48 Stunden nach der Bestrahlung verhielten sich alle Flüssigkeiten negativ gegenüber den höchst empfindlichen Platten, hingegen erhielten wir noch 30 Stunden nach der Bestrahlung ein deutliches Bild.

In einem anderen Versuche injizierten wir 20 Tropfen der Flüssigkeit C, die vorher 15 Minuten bestrahlt wurde, einem Meerschweinchen. Das Meerschweinchen wurde einer photographischen Platte ausgesetzt und nach zwölf Stunden tot und schon starr aufgefunden. Ein Teil des Körpers und das Fussskelett konnte deutlich auf der Platte gesehen werden.

Ganz eigentümliche Resultate erhielten wir, wenn wir unsere aktiv gemachten Flüssigkeiten Versuchstieren injizierten. Einem Versuchstiere (Meerschweinchen) wurden 20 Tropfen der Glyzerinlösung injiziert, einem zweiten 20 Tropfen der bestrahlten Lösung, einem dritten dieselbe Menge der Flüssigkeit, die ihre Aktivität bereits eingebüsst hatte. Das Kontrolltier blieb gesund, das zweite wurde schwer krank, doch erholte es sich langsam, das dritte ging am fünften Tage ein. Dasselbe Resultat erhielten wir mit den Flüssigkeiten B und C.

Histologische Untersuchungen der Injektionsstelle haben wir bisher nicht gemacht. Verschiedene andere Chemikalien zeigten eine Tendenz, aktiv zu werden, einige für längere, andere für sehr kurze Zeit.

Röntgenstrahlenwirkung auf Gartenerde.

Von

Prof. **H. Albers-Schönberg**, Hamburg.

Die ersten Versuche durch Röntgenisierung von Pflanzensamen Einfluss auf ihr Wachstum zu gewinnen, wurden 1906 von Evler[1]) angestellt. Die Samen von Bohnen, Radieschen, Kresse, Kürbis gingen nach vorgenommener Bestrahlung schneller auf, gaben kräftigere Pflanzen und kamen eher zur Blüte als die unbestrahlten. Bei Radieschen, welche auf nebeneinanderliegenden Beeten ausgesät waren, fiel dieser Unterschied besonders auf.

Im Jahre 1907 publizierte Schwarz[2]) eine Arbeit über die Stoffwechselgrösse und Röntgenempfindlichkeit der Zelle. Er stellte seine Versuche an trockenen, lebensfähigen Samen (Hafer), sowie an Keimlingen an. Das Ergebnis war ein Zurückbleiben der bestrahlten Keime im Wachstum, während die trockenen, lebensfähigen Samen nach Bestrahlungen mit ausserordentlich hohen Dosen keinerlei Abweichung von der Norm zeigten. Schwarz wies zuerst nach, dass die Röntgen-Lichtempfindlichkeit der Zellen ihrer Stoffwechselgrösse proportional sei.

Im Jahre 1910 veröffentlichte H. E. Schmidt[3]) weitere Versuche auf diesem Gebiet. Er bestrahlte einjährige Zuckererbsen, welche 6 Stunden im Wasser gelegen hatten, im Gegensatz zu Schwarz nicht mit hohen, sondern mit sehr kleinen Röntgendosen. Zur Verwendung kamen 1/20, 1/10, 1/4 und 1/2 Erythemdosis. Die aus den vor der Saat bestrahlten Erbsen hervorgegangenen Pflanzen, waren sehr viel weiter entwickelt, als die nicht bestrahlten. Schmidt stellte fest, dass grosse Röntgendosen wachstumhemmend wirken, kleine Dosen dagegen dem Samenkorn die Fähigkeit zu exzessiver Entwickelung verleihen, also wachstumfördernd sind.

Angeregt durch diese vorstehend beschriebenen Experimente, machte ich Ende August und Anfang September 1910 den Versuch, durch Bestrahlung von Gartenerde das Wachstum

---

[1]) Evler: Festschrift für v. Bergmann. 1906. Heft 35.
„ : Veröffentlichg. f. d. militärische Sanitätswesen. 1906. Heft 35.

[2]) Schwarz: Mitteilungen aus dem Laboratorium f. radiol. Diagnostik u. Therapie im k. k. Allgem. Krankenhause zu Wien. 1907. Heft 2.

[3]) H. E. Schmidt: Berliner Klin. Wochenschrift. 1910. Nr. 2.

von Erbsen, Bohnen und Kresse zu beeinflussen. Ich bemerke, um Missverständnisse zu vermeiden, dass die genannten Sämereien erst mehrere Stunden nach beendeter Bestrahlung der Erde gepflanzt wurden, mithin jede direkte Strahlenwirkung ausgeschlossen war. Leider musste ich wegen der vorgeschrittenen Jahreszeit meine Arbeiten vorzeitig abbrechen. Da ich erst im kommenden Jahr das Erreichte nachprüfen und weiter ausgestalten kann, möchte ich doch schon jetzt in aller Kürze einige bemerkenswerte Beobachtungen, die vielleicht auch andere zu ähnlichen Versuchen anregen, bekanntgeben:

Ich bestrahlte an zwei aufeinanderfolgenden Tagen gewöhnliche, gute Gartenhumuserde in Blumentöpfen oder flachen Schalen so stark, dass im Mittel eine Oberflächendosis von 18 X (Kienböck) verabfolgt wurde. Wie ich durch verschiedene Versuche feststellte, nahm die Intensität der Bestrahlung mit zunehmender Tiefe ausserordentlich schnell ab, so dass ein auf dem Grund des Blumentopfes liegender Kienböckstreifen im Durchschnitt nur $^1/_4$ X zeigte. Wenige Stunden nach beendeter Bestrahlung wurden die Gefässe mit nicht vorher eingeweichten Erbsen, Bohnen oder Kresse bepflanzt und stets ein unbestrahlter Kontrolltopf mit der gleichen Zahl von Erbsen usw. beschickt. Innerhalb von sechs bis acht Tagen begannen die Erbsen und Bohnen aufzulaufen. Die Keime in den bestrahlten Töpfen kamen in mehreren Fällen ein bis zwei Tage früher als die in unbestrahlter Erde befindlichen zum Vorschein. Bei der Aussaat zahlreicher Erbsen und Bohnen in flachen Schalen liefen bei Zählung an gleichen Tagen in dem bestrahlten Erdreich mehr Keime als in dem unbestrahlten auf, z. B.:

Versuch	IV	am	31. 8.:	bestrahlte Erde	10 Keime,	unbestrahlte Erde	3 Keime;
„	IV	„	1. 9.:	„ „	12 „	„ „	6 „
„	III	„	29. 8.:	„ „	8 „	„ „	2 „
„	III	„	30. 8.:	„ „	15 „	„ „	6 „

In mehreren Fällen waren die in bestrahlter Erde gewachsenen Pflanzen stärker und im Längen- und Dickenwachstum der Stengel, sowie an Zahl und Grösse der Blätter weiter entwickelt als die Kontrollpflanzen. Den eklatantesten Fall habe ich nebenstehend abgebildet. In dem bestrahlten Gefäss sind sämtliche vier gepflanzten Erbsen aufgegangen, in dem unbestrahlten nur drei.



Wenn auch bei den Kontrollpflanzen ein erheblicher Grössenunterschied zwischen den einzelnen Exemplaren wahrgenommen werden kann, so ist doch der Gesamtunterschied des Wachstums ein recht beträchtlicher und wohl kaum mit einer Zufälligkeit zu erklären. Ich zeigte diese Pflanzen einem Landschaftsgärtner, der einen Zufall nicht für möglich hielt und sich über die verschiedenartige Entwickelung sehr wunderte. — Herr Professor Zacharias, welcher die Bilder freundlichst in Augenschein nahm, hielt ebenfalls einen Zufall für ausgeschlossen.

Die in dem unbestrahlten Topfe gewachsenen Erbsen der nebenstehenden Abbildung kamen früher zur Blüte als die Kontrollpflanzen. Der Versuch mit Kresse gestaltete sich so, dass die in bestrahlter Erde gewachsene üppiger auflief und mehr Keime zur Entwickelung brachte als die in der Kontroll-

schale, auch ein etwas vorgeschritteneres Längenwachstum der Stengel und eine bessere Entwickelung der Blätter zeigte. Bei verschiedenen Versuchen fiel mir auf, dass zwar anfangs die in bestrahlter Erde gewachsenen Erbsen und Bohnen eine bessere Entwickelung nahmen als die Kontrollpflanzen, dass aber nach einiger Zeit ein Ausgleich stattfand, so dass die Unterschiede nicht mehr bemerkenswert waren.

Während einzelne Fälle zweifellos Resultate im Sinne der Entwickelungsförderung gaben, zeigten wieder andere Versuche gar keine oder sehr geringe Einwirkungen.

Ich machte ferner den Versuch, einen Topf sehr **stark** zu bestrahlen, indem ich die Erde wiederholt mischte und von neuem der Röntgenbestrahlung aussetzte, so dass in allen Schichten etwa 19 X appliziert wurden. Der Topf wurde acht Tage nach beendeter Bestrahlung bepflanzt und zeigte gerade das Umgekehrte von dem früher Beobachteten, d. h. die Kontrollpflanzen gingen bedeutend früher auf und waren wesentlich besser und stärker entwickelt als die in bestrahlter Erde gewachsenen.

Fasse ich die Ergebnisse meiner bisherigen Versuche zusammen, so habe ich entschieden den Eindruck, dass die Bestrahlung der Erde, unter Anwendung gewisser Dosen, einen wachstumsfördernden Einfluss hat. Bevor man indessen berechtigt ist, diese scheinbare Entwickelungsanregung als tatsächlich bestehend zu betrachten, müssen weitere und ausgedehnte Versuche stattfinden, die sich sämtlich auch mit der Feststellung der Dosis beschäftigen, denn es scheint, dass hier, wie auch bei der direkten Samenbestrahlung, geringe Dosen entwickelungsfördernd, grosse dagegen entwickelungshemmend wirken.

Wie man sich diese Erscheinung erklären soll, muss dahingestellt bleiben. Es wäre möglich, dass durch die Röntgenbestrahlung gewisse Teile des Erdbodens für mehr oder weniger lange Zeit radioaktiv und durch diese Radioaktivität die Samen beeinflusst werden. Ich versuchte mittels des photographischen Verfahrens die Frage der Radioaktivität zu entscheiden. Zu dem Zweck wurde eine mit bestrahlter Erde gefüllte Pappschachtel etwa $^1/_2$ mm oberhalb einer lichtdicht eingewickelten photographischen Platte befestigt und 24 Stunden in dieser Stellung in der Dunkelkammer belassen. Es zeigten sich nach Entwickelung der Platte nicht die geringsten Spuren einer Schwärzung, so dass, soweit der photographische Nachweis in Betracht kommt, die Radioaktivität ausgeschlossen zu sein scheint. Es wäre sodann an die Möglichkeit zu denken, dass durch die Bestrahlung chemische Veränderungen oder Veränderungen der Bakterienflora der Erde hervorgerufen werden, die je nach dem Grade, in welchem sie auftreten, ein wachstumförderndes oder wachstumhinderndes Moment bilden.

Ich will zum Schluss noch darauf hinweisen, dass die geeignete Jahreszeit für diese Versuche gewählt werden muss, und dass ferner die keimenden Pflanzen gärtnerisch richtig zu behandeln sind, da sonst sehr leicht Trugschlüsse gezogen werden können.

(Aus der Röntgenabteilung der Wiener Allgem. Poliklinik. Vorstand: Dr. Kienböck.)

Ein seltener Fall von Missbildung einer Oberextremität.[1]

Brachydaktylie mit Pero- und Ektrodaktylie.

Von

Dr. med. et phil. **Hermann Algyogyi,** Assistenten der Abteilung.

(Hierzu Tafel XXII, Fig 4—6.)

Die Missbildungen der Extremitäten können noch immer als verhältnismässig selten bezeichnet werden, obwohl wir nunmehr dank dem Röntgenverfahren in die günstige Lage versetzt sind, die Verbildungen und Veränderungen am Knochengerüste, welche vor der Röntgen-

[1]) Nach einer Demonstration mit Krankenvorstellung in der Sitzung der „K. K. Gesellschaft der Ärzte“ in Wien vom 26. Februar 1909.

āra dem Untersucher in vivo verborgen bleiben mussten, mit einer schier unübertrefflichen Genauigkeit zur Darstellung zu bringen. Durch Darstellung der genauen Grössen-, Form- und Strukturverhältnisse erhalten wir darüber genaue Auskunft, ob die Brachydaktylie z. B. bloss durch die Verkürzung einzelner oder etwa aller Fingerglieder („Brachyphalangie") oder aber lediglich durch eine Verminderung der Länge der Mittelhandknochen bezw. durch die Kombination beider bedingt ist. Einer von den seltenen Fällen, wo mit der Brachydaktylie auch anderweitige Missbildungen kombiniert sind: gänzlichem Mangel eines Fingers („Ektrodaktylie") und Verstümmelung eines anderen Fingers („Perodaktylie"), sei im folgenden mitgeteilt.

Es handelt sich um ein dreizehnjähriges Mädchen, Leopoldine M., in dessen Familie weder in aufsteigender noch in absteigender Linie Missbildungen vorgekommen sind. Speziell die Eltern leben, sind normal und gesund. Die Patientin ist ohne Kunsthilfe zur Welt gekommen. Die Missbildung an ihrer rechten oberen Extremität wurde nach Angabe der Mutter schon bei der Geburt bemerkt. Patientin ist das neunte Kind; von ihren Geschwistern sind vier bereits in der Kindheit, und zwar teils an Darmkatarrh, teils an Lungenentzündung gestorben; die übrigen leben und befinden sich wohl.

Mit dreizehn Monaten hat Patientin gehen gelernt; von Kinderkrankheiten hat sie mit sechs Jahren Masern und Keuchhusten und mit sieben Jahren Lungenentzündung durchgemacht; seither ist sie stets gesund gewesen. Auch gibt die Mutter ausdrücklich an, dass Patientin keine Knochenerkrankung durchgemacht und kein Trauma erlitten hat. Seit Dezember 1903 leidet Patientin an hartnäckiger, ausgebreiteter Impetigo faciei. Die Menses sind noch nicht aufgetreten.

Untersuchungsbefund am 23. Januar 1909: Patientin ist ihrem Alter entsprechend gross, von grazilem Knochenbau; Muskulatur und Fettpolster sind mäßig entwickelt. Die Farbe der Hautdecke und der sichtbaren Schleimhäute ist etwas blass. Mit Ausnahme der verbildeten rechten Oberextremität ist bei ihr nichts Abnormes, namentlich keine weitere Missbildung nachweisbar. Die genannte Extremität ist im ganzen kürzer und dünner als die linke; die genauen Masse folgen weiter unten. Der rechte Arm wird in Beugestellung gehalten; die Beugung wird im Ellbogengelenke gut ausgeführt, während die Streckung ziemlich beeinträchtigt ist; sie ist bloss bis zu einem Winkel von etwa 150° möglich. Das rechte Radiusköpfchen befindet sich nicht an normaler Stelle, knapp unterhalb des Condylus externus humeri, sondern ist ulnarwärts luxiert. Die Supination der rechten Hand ist stark beeinträchtigt. Die rechte Hand ist in toto kürzer und schmächtiger als die linke. Die Sensibilität ist im Bereiche der ganzen rechten oberen Extremität vollkommen intakt. Der rechte Arm ist adynamisch. Die auffallendsten Veränderungen bietet jedoch die rechte Hand. An dieser fehlt der erste Strahl, das ist der Daumen mit dem zugehörigen Mittelhandknochen vollkommen; der kleine Finger, welcher normalerweise bis zum zweiten Interphalangealgelenk des vierten Fingers reicht, ist sehr verkümmert und stellt nur noch ein kleines unbrauchbares Anhängsel dar. Die Gebrauchsfähigkeit der rechten Hand ist dadurch vermindert; Schreiben und Nähen verrichtet Patientin aber doch mit der rechten Hand.

Die genaueren Details erfahren wir aus den Röntgenaufnahmen, welche ich, um normalgrosse Röntgenbilder zu erhalten, mittels einer 80 cm hochgestellten Röhre aufgenommen habe.

Auf der Vergleichsaufnahme beider Hände sieht man, dass die Fingerglieder und die Mittelhandknochen der rechten Hand im allgemeinen kürzer und schmächtiger als links sind und dass vom rechten Daumen und dem zugehörigen Metakarpus nicht die Spur vorhanden ist. Auffallend klein ist der rechte kleine Finger; dieser misst bloss $3^1/_2$ cm, während der linke Kleinfinger 5,4 cm lang ist. Die Mittelphalange des rechten Kleinfingers ist stark verunstaltet, deutlich atrophisch und verkümmert; ihre Epiphyse fehlt vollkommen; sie misst bloss $^1/_2$ cm, während die Mittelphalange des linken Kleinfingers 1,3 cm lang ist. Der fünfte Mittelhandknochen ist in seiner unteren Hälfte mit dem benachbarten vierten verschmolzen und in seiner oberen Hälfte erheblich verkürzt, sowie radialwärts gegen den vierten Mittelhandknochen gebogen, wobei er diesen geradezu ausgehöhlt hat. Der Knochenschatten des vierten und fünften Metakarpus ist gegenüber den übrigen Metakarpen deutlich aufgehellt, also für die Röntgenstrahlen durchlässiger (ähnlich wie in den Fällen von Sternberg, Kienböck, Machol, Cohn u. a.).

Die Knorpelfuge sowohl des vierten als auch des fünften Metakarpus ist jedoch nicht verknöchert (im Gegensatze zu jenen Fällen, welche ebenfalls noch vor dem Abschluss des Knochenwachstums standen und eine isolierte vorzeitige Verknöcherung der Knorpelfugen aufwiesen).

Bei der Betrachtung der Handwurzelgegend bemerken wir, dass diese ganz abnorme, bisher nur sehr elten beobachtete Veränderungen zeigt, während an der linken Hand vollkommen normale Verhältnisse herrschen. Zunächst gewahren wir, dass in der distalen Karpalknochenreihe das Os multangulum majus und minus sehr eigentümlich gestaltet sind, und dass auch das Os capitatum und das Os hamatum kleiner sind als an der linken Hand, während in der proximalen Reihe ausser einem kleineren, aber dafür etwas schattendichterem Erbsenbein nur noch ein einziger, langer halbmondförmig gebogener Handwurzel-



knochen vorhanden ist, welcher augenscheinlich aus der Verschmelzung des Os triquetrum, des Os lunatum und des proximalen Teiles des Navikulare hervorgegangen ist, während der distale Teil des Os naviculare mit dem Multangulum minus verschmolzen ist. Man sieht ferner, dass auch der Knochenkern des Processus styloideus ulnae verlagert ist oder fehlt. Der Radius ist kürzer sowie dünner als am linken Arm, sein oberes Ende ist nach hinten luxiert. Die Ulna und der Humerus sind ebenfalls kürzer und schmächtiger als die entsprechenden Knochen der linken Seite.

Die Umfangsabnahme der rechten Oberextremität betrifft also nicht bloss die Weichteile, sondern auch die Knochen, wie dies bei derartigen Missbildungen in der Regel beschrieben wurde. Auch das rechte Schulterblatt ist deutlich kleiner und graziler als das linke.

Masse der oberen Extremitäten.

Distanz vom Akromion bis zum Olekranon.
r.: 28 cm, *l.*: $29^1/_2$ cm.

Umfang des Oberarms (um die Mitte)
r.: $20^1/_2$ cm, *l.*: 24 cm.

Länge des Unterarms von der Spitze des Olekranons bis zur Spitze des Mittelfingers
r.: $31^1/_2$ cm, *l.*: 37 cm.

Umfang des Ellbogengelenks
r.: 21 cm (Ankylosestellung), *l.*: $22^1/_2$ cm (in ähnlicher Stellung gemessen).

Umfang des Unterarms, knapp unterhalb des Ellbogengelenks
r.: 20 cm, *l.*: 22 cm.

Umfang um die Mitte des Unterarms
r.: 16 cm, *l.*: 19 cm.

Länge der Ulna (am Radiogramm gemessen)
r.: 17,6 cm, *l.*: $21^1/_2$ cm.

Länge des Radius
r.: 16,7 cm, *l.*: 21 cm.

Breite der proximalen Radiusepiphyse
r.: 2,4 cm, *l.*: 3,2 cm.

Länge der Hand vom distalen Radiusende bis zur Spitze des Mittelfingers
r.: 15 cm, *l.*: 16 cm.

Handbreite (über die Metakarpalköpfchen gemessen)
r.: 6 cm, *l.*: $7^1/_2$ cm.

Länge des Zeigefingers
r.: 6 cm, *l.*: $7^1/_2$ cm.

Länge des Mittelfingers
r.: 7 cm, *l.*: 8 cm.

Länge des Ringfingers
r.: $6^1/_2$ cm, *l.*: 7 cm.

Länge des Kleinfingers
r.: $2^1/_3$ cm, *l.*: 5,3 cm.

Länge der Mittelhandknochen

r.	*l.*
II: 5,6 cm,	II: 5,8 cm,
III: 5,4 cm,	III: 5,6 cm,
IV: 4,6 cm,	IV: 4,9 cm,
V: 3,8 cm,	V: 4,5 cm.

Kurz zusammengefasst handelt es sich also um ein 13 jähriges Mädchen ohne hereditäre Antezedentien, bei welchem eine angeborene Missbildung der rechten Oberextremität besteht; an der rechten Hand fehlt der Daumen mitsamt dem zugehörigen Mittelhandknochen vollkommen, der kleine Finger ist sehr verkümmert und der zugehörige Mittelhandhnochen erheblich verkürzt und in seiner unteren Hälfte mit dem benachbarten vierten verschmolzen. Die rechte Hand bzw. der rechte Arm ist in toto kürzer und schmächtiger als links, das Schulterblatt mit inbegriffen. Das kleine und das grosse Vieleckbein sind eigentümlich gestaltet, die Anlage des distalen Teiles der Navikulare scheint damit vereinigt zu sein. An Stelle der ersten Handwurzelknochenreihe ist (ausser dem Erbsenbein) bloss ein einziger, anscheinend aus dem

Dreieckbein, dem Mondbein und proximalen Schiffbeinanteil verschmolzener halbmondförmig gekrümmter Knochen sichtbar — zwei analoge Fälle von Verschmelzungen des Dreieckbeins mit dem Mondbein sind übrigens bereits von Joachimsthal und Cohn beschrieben worden.

Es fehlt ferner entweder der Knochenkern des griffelförmigen Fortsatzes der Elle, bzw. er ist verlagert. Ausserdem besteht eine Luxation des rechten Radius im Ellbogengelenk nach hinten, wodurch eine Funktionsstörung bedingt ist.

Wir haben es somit mit mannigfaltigen Missbildungen (Brachydaktylie, Perodaktylie, Ektrodaktylie usw.) in seltener Kombination zu tun.

Die Brachydaktylie kann ebenso wie andere Missbildungen an den Extremitäten vollkommen symmetrisch oder seltener einseitig vorkommen, wie im vorliegenden Falle. Bekanntlich ist sie eine meist isoliert vorkommende Missbildung. Die häufigste Kombination ist mit Syndaktylie bzw. Schwimmhautbildung (wie z. B. der Fall von Cohn, Lanz, Selka u. a.) oder mit Hyperphalangie (Fall von Cohn, Leboucq, Rieder u. a.).

Einen unserem Falle teilweise analogen Fall hat Joachimsthal beschrieben. Es handelte sich um einen achtjährigen Knaben, dessen Mutter und übrige drei Geschwister sämtlich mit Missbildungen der oberen Extremitäten behaftet waren. Der Knabe wies an der rechten oberen Extremität folgende Anomalien auf: Fehlen des Daumens und Vorhandensein eines kleinen, rudimentären, zweigliedrigen Fingers mit ausgebildetem Nagel an der Radialseite des Zeigefingers, und links war die ganze obere Extremität, einschliesslich des Schultergürtels, gegenüber rechts im Wachstum zurückgeblieben. Die Knochen waren kürzer und dünner als rechts; es fehlte ferner der linke Radius in seinem obersten Abschnitte, was Joachimsthal — der Fall stammt noch aus der Zeit vor der Röntgenära — daraus schloss, dass an der normalen Stelle des Capitulum radii unterhalb des Condylus externus humeri eine Lücke nachweisbar war. Ferner fehlte der linke Daumen und der zugehörige Mittelhandknochen.

Was nun die Ätiologie der Brachytaktylie anlangt, so ist dieselbe bisher noch nicht vollkommen einwandfrei aufgeklärt. Soviel ist sicher, dass sie nicht einheitlich ist. Von den zahlreichen Erklärungsversuchen seien hier nur die wichtigsten angeführt. Nach Kümmel kommen bei der Entstehung der angeborenen Missbildungen folgende Ursachen in Betracht: 1. „endogene", durch die Keimanlage bedingte, und 2. „exogene", wie Raumbeengung vonseiten des Uterus, Fruchtwassermenge, Amnion usw. Die ersteren möchte er möglichst einschränken und bloss für die exquisit vererblichen Missbildungen gelten lassen. Es hat übrigens bereits Marchand nachdrücklich darauf hingewiesen, dass die Entstehung einer grossen Zahl von Missbildungen auf den Druck zurückzuführen sei, welchen das enge Amnion auf den Embryo ausübt.

Nach den meisten neueren Autoren (Joachimsthal, Kienböck, Klaussner, Kirchner, Schwalbe, Röpke, Birnbaum u. a.) spielen speziell bei der Entstehung der angeborenen Missbildungen der Extremitäten Anomalien des Amnions die Hauptrolle.

Nach Schwalbe kommen dabei vier Möglichkeiten in Betracht: 1. Abnorme Enge des Amnion. 2. Defekte des Amnion. 3. Hydramnion und 4. Verwachsung und Strangbildung.

Von manchen Autoren (z. B. v. Winckel) werden die Anomalien des Amnion sogar als fast einzige Ursache aller äusseren Missbildungen angesehen. Es unterliegt aber keinem Zweifel dass bei einem nicht unbeträchtlichen Teile der Fälle von Brachydaktylie bzw. von Extremitätenmissbildungen überhaupt hereditäre Verhältnisse, also fehlerhafte Keimanlage als veranlassende Ursache anzusprechen sind. So hat Drinkwater in England vor kurzer Zeit in einem Vortrage berichtet, dass er dieselbe Form von Brachydaktylie — es handelte sich vorwiegend um eine Verkümmerung der Mittelphalanx sämtlicher Finger bzw. Zehen — symmetrisch an beiden Händen und Füssen bei 25 Personen nachweisen konnte, welche aus einer Familie entsprossen. Desgleichen konnte Ph. W. Mathew die Vererbung von Brachydaktylie bei zwölf Personen durch fünf Generationen verfolgen.

Renvall veröffentlichte vor kurzem den Stammbaum einer Familie, in der eine Missbildung — Verkürzung des linken bzw. rechten Kleinfingers — erblich auftritt. Ausserdem



findet sich Spalthand und Hypospadie, Ulnadefekt, Polydaktylie, sowie eine Verbildung der vierten Zehe eines Fusses. Interessant ist dabei, dass die Missbildungen nur durch die weiblichen Mitglieder der Familie, und zwar bloss auf die männlichen Nachkommen vererbt werden.

Nach Sternbergs Ansicht dürfte als Ursache mancher Fälle von Brachydaktylie ein in frühester Kindheit erfolgtes Trauma, eine reine Epiphysentrennung anzusprechen sein.

Nach Cohn handelt es sich bei den Missbildungen um zwei entwickelungsgeschichtlich zu trennende Vorgänge. In einem Teile der Fälle sind in der Uranlage die Knochenteile angelegt, sie werden aber in der Entwickelung gehemmt. Diese Entwickelungshemmung kann einmal durch die Einwirkung von aussen her begründet sein, wie sie sich in amniotischen Abschnürungen darstellt, das andere Mal aber durch ein gewisses, uns noch unbekanntes inneres Agens bedingt sein.

In einem anderen Teil der Fälle handelt es sich nicht um ein Zurückbleiben im Wachstum, sondern es fehlen schon in der Keimanlage gewisse Teile, die normalerweise vorhanden sein müssen.

In manchen Fällen von Missbildungen scheint die Natur, wie sich Cohn ausdrückt, nur ein launenhaftes Spiel zu treiben.

Nach Machols Auffassung dagegen beruht die Brachydaktylie auf einer Alteration der Generationsenergie der knorpeligen Epiphyse, welche zu einer vorzeitigen Verknöcherung der Knorpelfuge und Hemmung der Bildung von Knochensubstanz führt.

Es dürften nach ihm trophische Störungen verschiedener Art, entfernt vom Sitze der Affektion, als letzte Ursache der Brachydaktylie anzusehen sein. Machol möchte daher die Brachydaktylie als Chondrodystrophia hypoplastica partialis bezeichnen. Machols Ansicht, dass die Brachydaktylie durch eine frühzeitige Verknöcherung der Knorpelfugen bedingt sei, dürfte jedoch z. B. für unseren Fall kaum zutreffen; der im Wachstum erheblich zurückgebliebene Mittelhandknochen des verkürzten Kleinfingers weist deutlich eine Knorpelfuge auf, während dessen Mittelphalange infolge mangelhafter Anlage des Knochenkerns verkümmert ist.

Der vorliegende Fall wird, da anscheinend eine Erblichkeit nicht besteht, vielleicht auf Anomalien des Amnion, und zwar auf Abschnürung durch Amnionstränge zurückzuführen sein.

Literatur.

Kümmel, W., Die Missbildungen der Extremitäten. Bibliotheca medica. Kassel 1895. Heft 3, S. 29f.

Marchand, Artikel „Missbildungen" in Eulenburgs Enzyklopädie, II. Aufl., Bd. 13, S. 268ff. (1888).

Joachimsthal, G., Über angeborene Anomalien der oberen Extremitäten. Gleichzeitig ein Beitrag zur Vererbungslehre. Arch. f. klin. Chirurgie, Bd. 50 (1895), S. 495 ff.

Schwalbe, E., Morphologie der Missbildungen der Menschen und Tiere. Jena 1906. I, S. 187.

Drinkwater, H., Lancet 1908, S. 1212.

Mathew, Ph. W., British medical Journal 1908, Nr. 2492, S. 969.

Renvall, Zur Kenntnis der kongenitalen, familiär auftretenden Missbildungen. Archiv. f. Anat. und Phys. (anatom. Abt.) 1908, H. 1/2, S. 39—56.

Sternberg, Julius, Zur Kenntnis der Brachydaktylie (mit einem Falle von Kienböck). Wiener klin. Wochenschrift 1902, S. 1064.

Cohn, Max, Über Missbildungen an der oberen Extremität. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. 95, S. 353f.

Machol, Alfred, Beiträge zur Kenntnis der Brachydaktylie. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin u. Chirurgie 1907 (Gedenkband für Mikulicz). Supplementband III, S. 712—766. (Enthält fast die gesamte bis 1907 erschienene Literatur.)

Milliampèremeter und Röntgenlicht.

Von

Prof. J. K. A. Wertheim-Salomonson in Amsterdam.

Die Einführung des Milliampèremeters in die Röntgenpraxis scheint von Gaiffe erfolgt zu sein. Dieser wies nach, dass der Strom durch die Röntgenröhre mit diesem Instrumente gemessen werden kann. Durch Versuche, die d'Arsonval anstellte, wurde die Brauchbarkeit des Instrumentes weiter nachgewiesen. Infolge der ausserordentlichen Bequemlichkeit, mit welcher die Strommessung vorgenommen werden kann, war es dem Instrumente möglich, sich in kurzer Zeit einen Platz in jeder Röntgeninstallation zu erobern.

Die Milliampèremeter, die für diese Messung benutzt werden, sind Instrumente, welche einen feststehenden, permanenten Stahlmagneten besitzen, zwischen dessen Polen ein drehbare Drahtspule, durch welche der Strom fliesst, aufgehängt ist.

Bei diesem Hindurchfliessen erleidet die Drahtspule eine Torsion, welche der Menge der durchströmenden Elektrizität entspricht.

Da die Stromleitung in der Röhre selbst durch Elektronen geschieht, von denen jedes eine bestimmte elektrische Ladung, nämlich von 0.115×10^{-18} Coulomb besitzt, so kann mit dem Milliampèremeter die Anzahl dieser Elektronen per Sekunde bestimmt werden: sie beträgt bei einer Stromstärke von einem Milliampère 8.7×10^{15} Elektronen per Sekunde. Da ferner die Röntgenstrahlen durch den Anprall der Elektronen gegen die Antikathode entstehen, so wurde angenommen, dass bei dem Durchgang von 1 Milliampère durch die Röhre auch 8.7×10^{15} Elektronen per Sekunde durch die Röhre strömten und auch 8.7×10^{15} Ätherstösse, d. h. Röntgenimpulse oder Röntgenstrahlen per Sekunde abgegeben wurden.

Nach dieser Auffassung würden also die Angaben des Milliampèremeters ein Mass für die Intensität der Röntgenstrahlung ergeben.

Bei einer eingehenden Betrachtung dieser Argumentation ergibt sich indessen, dass hierbei eine Reihe von unerwiesenen Voraussetzungen als selbstverständlich angenommen ist:

1. Dass die Elektrizitätsleitung durch die Röhre ausschliesslich durch Elektronen vor sich gehe.
2. Dass jedes Elektron nur einen Ätherstoss verursache.

Diese beiden Annahmen sind einer näheren Betrachtung zu unterziehen; und eine Untersuchung der Literatur lehrt uns, dass die Resultate verschiedener Forscher nicht mit diesen Voraussetzungen zu vereinigen sind.

Damit eine Strömung durch die Röntgenröhre stattfinden kann, muss erst die Kathode eine gewisse negative Ladung erhalten haben. Da die Kathode eine bestimmte elektrostatische Kapazität besitzt, muss erst eine der Spannung entsprechende Elektrizitätsmenge durch die Röhre fliessen, ehe das Vakuum Elektrizität durchlässt. Diese Elektrizität fliesst durch das Milliampèremeter.

Sobald die Ladung eine genügende Spannung erreicht hat, beginnt der Durchgang von Elektrizität. Nach der gegenwärtig herrschenden Auffassung müssen zu diesem Zwecke erst die noch vorhandenen Gasmoleküle ionisiert werden. Dann wird ein positives Ion von der Kathode angezogen und fliegt mit grosser Geschwindigkeit nach der Kathode, gegen die es anprallt. Erst bei diesem Anprallen wird ein negativ geladenes Elektron, vermutlich von dem Metall der Kathode herrührend, frei und wird kräftig von der negativ geladenen Kathode in die Richtung der Antikathode abgestossen.

Hierdurch wird erklärt, warum bei einem niedrigen Vakuum, in welchem noch zahlreiche Gasmoleküle sind, bei einem verhältnismässig niedrigen Potential bereits die Aussendung

von Kathodenstrahlen beginnt, während bei gasarmen, stark evakuierten Röhren diese Entladung erst bei einer hohen Spannung anfängt. Bei dem Anprallen eines positiven Ions braucht nicht gerade ein einzelnes Elektron ausgesandt zu werden; es ist sehr gut möglich, dass sich dabei mehrere Elektronen loslösen. In jedem Falle kann als feststehend angenommen werden, dass die elektrische Leitung in der Röhre nicht ausschliesslich durch Elektronen erfolgt, sondern dass auch positive Ionen an dieser Leitung teilnehmen. In welchem Verhältnis sich die positiven Ionen zu den negativen Elektronen an der Elektrizitätsleitung beteiligen, entzieht sich völlig unserer Kenntnis.

In den meisten modernen Röntgenröhren befindet sich eine sogenannte Hilfsanode. Diese Hilfsanode trägt ohne Zweifel zur Leitung der Elektrizität bei, was sich unmittelbar aus dem veränderten Verhalten der Röhre ergibt, je nachdem man diese mit oder ohne verbundene Hilfsanode und Antikathode gebraucht, und je nachdem man dabei die Anode der Elektrizitätsquelle gesondert mit der Anode oder mit der Antikathode der Röhre verbindet. In den drei Fällen ist der Widerstand der Röhre und gewöhnlich auch die Qualität und die Quantität der abgegebenen X-Strahlen sehr verschieden. Wir müssen also wohl annehmen, dass sich diese Hilfsanode an der Elektrizitätsleitung beteiligt, weil ein Teil der Elektrizität längs der Hilfsanode abfliesst. Ob dieser Teil als positiver Ionenstrom oder als negativer Elektronenstrom angesehen werden muss, ist sehr zweifelhaft. Doch vollkommen sicher ist es, dass dieser Teil des Elektrizitätsstromes nicht zur Bildung von Röntgenstrahlen mitwirken kann.

Die Folgerung aus dem Obigen ist, dass das Milliampèremeter in der Regel mehr Strom anzeigt, als von den Elektronen auf der Strecke zwischen Kathode und Antikathode übertragen wird. Falls man nun beweisen könnte, dass unter allen Umständen, unter welchen die Röhre gebraucht wird, auch derjenige Stromanteil, der als Elektronenstrom von der Kathode zur Antikathode übergeht, eine konstante Ratio der totalen Elektrizitätsleitung betrüge, dann wäre die Sache einfach genug. Leider ist dies nicht möglich, so dass wir uns bezüglich dieses Punktes im Dunkeln befinden.

Die zweite Voraussetzung ist, dass der Anprall jedes Elektrons auf konstante und unveränderliche Weise die Bildung eines Röntgenätherstosses veranlasse. Auch gegen diese Auffassung bestehen schwerwiegende Bedenken.

Von dem Augenblicke an, in welchem ein Elektron gegen die Antikathode anprallt, vermindert sich seine Geschwindigkeit, bis es zu einer relativen Ruhe kommt. Während dieser Zeit legt das Elektron noch einen bestimmten Weg zurück, dessen Länge ungefähr gleich der Grösse eines Atoms ist. Diese Länge des Weges bestimmt die Stärke des Ätherstosses oder besser ausgedrückt die Dicke der Ätherwelle oder des Ätherpulses, eine Grösse, die auf das engste mit der „Härte“ oder dem Durchdringungsvermögen des Röntgenstosses steht, und welche dieselben in ähnlicher Weise charakterisiert wie die Wellenlänge das sichtbare Licht charakterisiert. In den letzten Jahren hat sich herausgestellt (van der Waals), dass bei dem Anprallen des Elektrons gegen die Antikathode nicht eine einmalige Geschwindigkeitsänderung stattfindet, sondern dass das Elektron zahlreiche Stösse empfängt und erteilt, ehe es seine Geschwindigkeit verloren hat. So wird also nicht ein einzelner Ätherpuls, sondern eine ganze Reihe von Ätherpulsen bei jedem Anprall eines Elektrons ausgesandt werden. Ausserdem geschieht es sehr oft, dass ein Elektron bei der anprallenden, hin- und hergehenden Bewegung von der Antikathode fortgeschleudert wird, so dass also von dem primären Kathodenstrahl ein sekundärer Kathodenstrahl gebildet wird, der dann meistens die Glaswand trifft und daselbst eine kleinere Reihe Röntgenimpulse hervorruft. Es ist hinreichend bekannt, dass stets auch die Glaswand an den Stellen, wo sie grün fluoresziert, Röntgenstrahlen abgibt.

Wenn also einige Elektronen von der Kathode abgesandt werden und die Antikathode erreichen, dann ist damit durchaus nicht gesagt, dass jedes dieser Elektronen zu dem Entstehen einer gleichen Anzahl Ätherpulse von gleicher Breite, also zu der Bildung einer gleichen Menge gleich harter Röntgenstrahlen Veranlassung gibt.



Aus voriger Betrachtung folgt unmittelbar, dass eine theoretische Begründung für den Gebrauch des Milliampèremeters als Dosierungsmittel für die Röntgenstrahlenintensität nicht besteht, dass im Gegenteil theoretische Gründe für die Auffassung vorliegen, dass eine derartige Messmethode als Mittel zur Dosierung von Röntgenstrahlen einer anderen Begründung dringend bedürfte. Diese wäre zu suchen in dem Ergebnisse einer experimentellen Prüfung.

In der Untersuchung von Gaiffe-d'Arsonval wird erwähnt, dass bei einer Stromstärke von

$I = 0.45$ m. A. während 45 Sek. $I \times T = 20.2$
$I = 1$ m. A. „ 20 „ $I \times T = 20$
$I = 1.25$ m. A. „ 15.5 „ $I \times T = 19.4$

also bei gleichen $I \times T$ auch die gleiche photographische Wirkung auf der Platte erzielt wird.

Allein auf diese Versuchsreihe hin ist das Milliampèremeter zum Dosierungsmittel befördert worden.

Von Lord Blythswood und Walter Scoble wurden vor einiger Zeit einige Versuche mitgeteilt, die zum Ziele hatten, zu untersuchen, welcher Verband zwischen den verschiedenen messbaren Grössen bei der Röntgenpraxis und der Röntgentensität bestehe. Hierzu wurde das Ionisierungsvermögen der X-Strahlen als Mass für die Intensität gebraucht, später auch die photographische Wirkung; stets wurde auch die sekundäre Stromstärke durch die Röhre gemessen. Die beiden Forscher kommen zu dem Schlusse, dass die drei genannten Masse nicht parallel gehen und dass das Milliampèremeter als Dosierungsinstrument nicht zuverlässig ist.

Bereits vor längerer Zeit habe ich selbst eine Untersuchung vorgenommen, aus der sich ergab, dass im allgemeinen von dem Milliampèremeter als Dosierungsinstrument nicht anders als nur mit dem grössten Vorbehalt Gebrauch gemacht werden dürfte. In einem Bericht an die Deutsche Röntgengesellschaft habe ich dies in der Weise ausgedrückt, dass ich sagte, dass das Milliampèremeter uns befähige, eine gewisse Röntgendosis zu reproduzieren und allein, wo es gelte, dies zu tun, gebraucht werden dürfe.

Von Walter wurde jüngsthin dagegen wieder die Brauchbarkeit des Milliampèremeters warm verteidigt. Er hat sogar berechnet, wieviel Milliampère-Zentimetersekunden einer Erythemdosis entsprechen.

Es besteht also keine grosse Einigkeit in dieser Hinsicht.

Wir haben bisher eigentlich keine einzige sichere Tatsache, aus welcher wir bezüglich der hier obengenannten Schwierigkeit zu einer bestimmten Folgerung gelangen können. Die Erfahrung bei dem Herstellen von Radiographien weist indessen wohl einigermassen, wenn auch nur in beschränktem Masse auf die Wahrscheinlichkeit hin, dass wenigstens das Milliampèremeter ein gewisses Mass von Brauchbarkeit aufweist. Falls wir bei nicht zu grosser Stromstärke und bei einem bestimmten Apparate die Anzahl der Milliampèresekunden konstant halten, dann bekommen wir in der Regel nahezu stets Negative, die gleich brauchbar sind. Wir können bei einer doppelten Stromstärke ruhig die halbe Expositionszeit geben. Das Resultat, das übrigens aus der kleinen Gaiffe-d'Arsonvalschen Versuchsreihe zu erwarten war, stimmt bei den neueren Intensivapparaten weniger gut. Wir machen damit bei 30 Milliampère gute Momentaufnahmen von dem Thorax z. B. in weniger als $^1/_2$ Sekunde. Jedoch wird es in der Regel nicht gelingen, mit einem Milliampère eine genügende Aufnahme in 30 Sekunden zu machen. Ebenso findet man, dass in der Regel bei starken Strömen die Erythemdose bei einer etwas kleineren Anzahl Milliampèresekunden erreicht wird als bei einem schwachen Strom.

Der einzige Weg, hier zu einem Resultat zu gelangen, ist die experimentelle Untersuchung.

Ich habe diesen Weg denn auch eingeschlagen und dabei versucht, eine möglichst grosse Genauigkeit zu erzielen.

Der von mir eingeschlagene Weg bestand darin, dass ich verschiedene Teile einer photographischen Platte der Wirkung von X-Strahlen aussetzte. Diese X-Strahlen wurden stets von



derselben, fast völlig neuen Röhre geliefert, jedoch die Intensität und Dauer der Einwirkung wechselte stark. Indessen wurde getrachtet, die Anzahl Milliampèresekunden so konstant wie irgend möglich zu halten. Darauf wurde die Platte entwickelt. In dem gleichen Bade wurde auch ein Streifen entwickelt, der vorher, von der Platte abgeschnitten wurde und der einer bestimmten Lichtmenge von einer Normallampe (Hefner Amylacetatlampe) ausgesetzt worden war. Nach dem Entwickeln wurden beide Plattenteile mit Hilfe eines Martensschen Polarisationsphotometers sehr genau ausgemessen. Hierdurch war es möglich, die Lichtmengen zu berechnen, welche eine ebenso starke Silberreduktion verursachen, wie die X-Strahlen dies getan hatten, mit anderen Worten: Wir kennen dann die Quantität Röntgenlicht, die in jedem Fall eingewirkt hatte. Hier ist nicht der Ort, in Details einzutreten über die Weise in welcher die Versuche eingerichtet wurden, sowie über die Methoden zur Beteiligung etwaiger Versuchsfehler. Dies wird später in einer besonderen Publikation in einer Fachzeitschrift geschehen. Ich glaube mich hier auf die Resultate beschränken zu dürfen, welche ich bezüglich dieser verschiedenen Versuchsreihen mitteile.

1. Versuchsreihe. Hierbei wurden von einer Platte 13×18 zwei Streifen von 13×3 cm abgeschnitten. Der eine Streifen wurde hinter einem Epikotister der Einwirkung einer Hefnerkerze auf 2 m Abstand ausgesetzt, so dass hierauf eine Reihe von Feldern von 1 cm Länge und Breite Lichtquantitäten exponiert wurden, die sich verhielten wie 1 : 2 : 4 : 8 : 16 bis 512. Diese Platte diente als Normalplatte zur Vergleichung. Der zweite Streifen wurde auf einem Abstand von einem Meter Röntgenstrahlen auf eine derartige Weise ausgesetzt, dass auch hier eine Reihe von Feldern von ungefähr $1^1/_2 \times 3$ cm entstanden. Jedes dieser Felder empfing das Röntgenlicht während der Zeit, die in der ersten Vertikalreihe der Tabelle I angegeben wird. Die zweite gibt an, wieviel in jedem Falle die Stromstärke betrug. Die dritte Spalte bringt die Anzahl der Milliampèresekunden, die also jedem Feld zuteil wurde. In der vierten Reihe findet sich das Resultat der Vergleichung mit der Normalplatte und sie zeigt also, wieviel die relative Quantität Röntgenlicht in jedem Falle betrug. Die fünfte und sechste Kolumne geben an, wieviele Milliampèresekunden nötig gewesen sind, um in jedem besonderen Falle eine Röntgenlichtmenge I zu geben.

Tabelle I.

Sekunden	Milliamp.	Sek. M. A.	Lichtmenge	Sek. M. A. / L. bei starkem Strom	Sek. M. A. / L. bei schwachem Strom
6.0	5.5	33.0	2.46	13.4	
20.2	1.9	38.4	2.88		13.4
6.0	5.4	32.4	2.68	12.2	
22.0	1.8	39.6	3.19		12.4
5.4	5.5	29.6	2.43	12.2	
25.4	1.95	49.6	3.17		15.6
5.0	5.6	28.0	1.82	15.4	
			Durchschnittlich:	13.3	13.8

Durch Zusammenzählen der beiden letzten Kolumnen und Teilung durch die Anzahl der Wahrnehmungen ergibt sich, dass bei dem Erregen der Röntgenstrahlen mit starken Strömen von reichlich 5 Milliampère durchschnittlich 13.3 Sekunden-Milliampère erforderlich waren, um ebensoviel Röntgenlicht zu erhalten wie bei 13.8 Milliampère-Sekunden, wenn die Stromstärke ungefähr 1.9 Milliampère erreichte. Der Unterschied zugunsten des stärkeren Stromes beträgt indessen nur $3.7^0/_0$, was hier keine Bedeutung hat. Die Möglichkeit besteht, dass bei noch grösseren Unterschieden als 1 auf 2.6 auch eine grössere Differenz erzielt werden würde. Bei obigem Versuche wurde eine neue Volt-Ohmröhre mittelst eines Snookschen Apparates mit rotierendem Hochspannungskommutator getrieben. Bei diesem Apparat betrug die Anzahl der Stromstösse per Sekunde 110.

2. Versuchsreihe. Falls in diese Frequenz eine erhebliche Änderung gebracht wird, wie verhält sich dann die Angabe des Milliampèremeters hinsichtlich der produzierten X-Strahlen?

Zur Beantwortung dieser Frage wurde dieselbe Röhre abwechselnd mit dem Snookschen Apparate und mit dem gewöhnlichen Induktor mit Quecksilberunterbrecher in Wirkung gesetzt. Die Frequenz betrug 27.2 per Sekunde. Durch Einschaltung von Widerständen wurde versucht, mit beiden Apparaten die gleiche Stromstärke von ungefähr 2 Milliampère zu erreichen. Darauf fanden die Expositionen in der unten angegebenen Reihenfolge statt. Fehlerquellen bei den Versuchen wurden möglichst ausgeschaltet. Eine vorläufige Untersuchung mit dem Gehrkeschen Oscilloskop hatte die Abwesenheit von Schliessungslicht gezeigt, wie bei der sehr hohen primären Selbstinduktion des Induktors zu erwarten war. Die weitere Einrichtung war wie bei der ersten Serie.

Das Resultat der Versuche ist in der folgenden Tabelle mitgeteilt. Die erste Spalte enthält die Angabe, mit welchem Apparate die Röhre funktionierte. Die übrigen Spalten haben dieselbe Bedeutung wie bei der vorigen Versuchsreihe.

Tabelle II.

	Sekunden	Milliamp.	M. A. Sek.	Lichtmenge	M. A. Sek. / L.	
					Induktor	Snook
Ind. . .	17.8	2.1	37.4	2.68	13.95	
Snook. .	20.2	1.95	39.4	2.41		16.24
Ind. . .	18.0	2.05	36.9	3.10	11.90	
Snook. .	18.2	2.1	38.25	2.39		15.95
Ind. . .	18.2	2.05	37.3	3.11	11.98	
Snook. .	18.0	2.17	39.1	2.33		16.78
				Durchschnittlich:	12.61	16.32

Aus dieser Tabelle tritt ein grosser Unterschied zum Nachteile des Snookschen Apparates hervor, nämlich eine Differenz von 30 %! Also wenn ein Strom von ungefähr 2 Milliampère durch eine Röhre geht, während diese mit langsamen Unterbrechungen von einem Induktor in Wirkung gesetzt ist, erhielt ich 30 % mehr X-Strahlen als bei einem Strom von 2 Milliampère, der durch 110 Impulse per Sekunde geliefert wurde.

3. Versuchsreihe. Nun würde man einwenden können, dass im letzteren Falle die Röhre vielleicht weichere Strahlen, mit dem Induktor dagegen härtere Strahlen abgebe, wodurch ein derartiger Unterschied leicht erklärbar sein würde. In dem obengenannten Falle war die Härte nicht gemessen worden. Ich habe daher eine neue Reihe von Versuchen angestellt, wobei zugleich die Härte gemessen wurde. Zwei Streifen von 13 × 3 cm wurden ebenso wie früher verwendet, der eine als Normalplatte, der andere für den eigentlichen Versuch, während der übrigbleibende Teil der Platte von 13 × 18, also in der Grösse von 13 × 12 dazu diente, eine Radiographie einer Benoistschen Härteskala (in liniärer Form) aufzustellen. Da die eigentliche Versuchsplatte in schwarzem Papier auf 1 m Abstand untergebracht war, musste die Härteskala auf reichlich 40 cm Abstand angebracht werden, um gut ausmessbare Schwärzung zu erhalten. Ich möchte hierbei noch bemerken, dass die von mir befolgte Messmethode es möglich machte, den Härtegrad in jedem Falle bis in $^1/_{20}$ mm Aluminiumdicke zu bestimmen; in der letzten Spalte der III. Tabelle ist die Härte angegeben; die zweite Dezimale ist natürlich nicht genau. Bei der Tabelle ist die dritte horizontale Reihe unsicher, da die Expositionszeit unsicher ist. Bei der Berechnung für die Durchschnittszahl ist diese Reihe nicht in Betracht gezogen worden.



Tabelle III.

	Sekunden	Milliamp.	M. A. Sek.	Lichtmenge	M. A. Sek. / L.		Härte
					Snook	Induktor	
Snook. . .	13.10	2.65	34.5	2.27	15.2		6.39
Ind. . . .	19.0	1.85	35.2	2.80		13.0	6.45
Snook. . .	(17.4)	2.65	(46.2)	3.14	(14.7)	unsicher	6.82
Ind. . . .	20.0	1.85	37.0	3.13		11.8	6.38
Snook. . .	16.7	3.0	50.1	3.16	15.8		6.52
				Durchschnittlich:	15.5	12.4	

Auch hier wieder erhalten wir einen Unterschied von 25% zugunsten der langsamen Unterbrechungen, während es sich doch ergibt, dass die Härte fast nicht verändert ist.

Aus den oben beschriebenen Versuchen glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Anzahl der Unterbrechungen per Sekunde und vielleicht auch die Stromkurve von nicht zu vernachlässigender Bedeutung für die Angaben des Milliampèremeters sind.

In jedem Falle folgt mit hinlänglicher Sicherheit aus diesen Versuchen, dass die Milliampèremeterangabe ein Dosierungsmittel ist, welches nur mit Vorsicht und Kritik zu verwenden ist.

Allein in bestimmten Fällen, wo ein und derselbe Apparat mit nur wenig ändernder Unterbrechungszahl gebraucht wird, liefert das Milliampèremeter gute Angaben, die bei der Dosierung ohne Weiteres gebraucht werden dürfen, wenn die Stromstärken innerhalb der Grenzen von 1—3 oder von 2—5 Milliampère bleiben. Zum Schlusse noch die Bemerkung, dass die angeführten Versuche bloss Beispiele aus mehreren Versuchsreihen sind, welche völlig analoge Resultate ergaben.

Correspondenz.[1])

Der VII. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

wird unter dem Vorsitz von B. Walter-Hamburg am

Sonnabend, den 22. April (abends 8 Uhr Projektionssitzung),

und am

Sonntag, den 23. April (Beginn 9 Uhr Vorm.)

im Anschluss an den Orthopäden- und Chirurgenkongress im Langenbeckhaus in Berlin (Ziegelstrasse) stattfinden.

Mit dem Kongress ist eine Ausstellung von Röntgendiapositiven verbunden.

Anmeldungen für Vorträge, Demonstrationen usw. sind an den Schriftführer der Gesellschaft, Herrn Dr. Immelmann, Lützowstrasse 72, Berlin W. 35, zu richten.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

VII. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft.

Mit dem VII. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft am 23. April 1911 wird eine

Ausstellung von Projektions-Diapositiven

verbunden sein. Die dafür bestimmten Bilder sind in fertig ausstellbarem Zustande bis zum 15. April dieses Jahres an den Kastellan des Langenbeckhauses, Herrn Melzer, einzusenden. Platzgebühr wird für die Ausstellung nicht erhoben.

Der Raum des Museums der Gesellschaft in der Kaiser Wilhelm-Akademie in Berlin, Invalidenstrasse, ist jetzt bezogen worden. In dem Museum soll unter anderem eine Moulagensammlung begründet werden.

Da es völlig unmöglich ist alle kasuistisch wichtigen Fälle zu publizieren, so soll ferner eine Diapositivsammlung mit genauer Katalogisierung, welche gewissermassen ein Archiv repräsentiert, gegründet werden. Der Katalog wird so eingerichtet, dass der Name des Autors des Bildes, sowie die Diagnose in übersichtlicher Weise in ihm aufgenommen werden. Der Katalog wird zunächst jährlich in den Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft und später bei grösserem Umfang als Separatbuch herausgegeben. Alle Freunde des Röntgenmuseums sowie die Mitglieder der Deutschen Röntgen-Gesellschaft werden gebeten, Duplikate wichtiger Fälle ihrer Privatsammlungen, sowie Duplikate der auf Kongressen vorgeführten oder ausgestellten Projektionsbilder dem Diapositiv-Archiv zu überweisen und sie an Professor Albers-Schönberg, der die Ordnung und Katalogisierung übernommen hat, nach Hamburg, Allgemeines Krankenhaus St. Georg, Lohmühlenstrasse, einzusenden. Jedes Diapositiv muss den Namen des Autors, sowie die Bezeichnung der Diagnose tragen.

Andere für das Museum bestimmte Gegenstände, wie Moulagen, Apparate, Modelle, Röntgenröhren, Platten, Positivbilder und dergleichen, wolle man an Herrn Professor Eberlein, Berlin NW. 6, Luisenstrasse 56, senden.

B. Walter,
Vorsitzender für das Jahr 1911.

Bücherbesprechungen.

H. Guilleminot: **Radiométrie fluoroscopique.** Verlag von G. Steinheil. Paris 1910. pag. 176. Pr. 2,50 Fr.

In der „Radiométrie fluoroscopique" bespricht G. ausführlich sein Verfahren, X-Strahlen oder Radiumstrahlen zu messen. Das Massverfahren besteht darin, dass die Fluoreszenzwirkung, welche eine Strahlung auf Baryum-Platin-Cyanür hervorbringt, mit der Fluoreszenzwirkung einer Radiumkonstante verglichen wird. Die genauere Bestimmung der Qualität der einfallenden Strahlen ist dadurch ermöglicht, dass die Fluoreszenzwirkungen bei direkter Bestrahlung und nach Zwischenschaltung von Filtern miteinander verglichen werden. Endlich erlaubt die Mitberücksichtigung der Jodoformeinwirkung, welche zu untersuchende Strahlungen ausüben, eine noch genauere Analyse. (Demgemäss berücksichtigen die Skalen die Fluoreszenzwirkung nach und ohne Filtration usw.) Die von G. gewählte Einheit „M" entspricht $^1/_{125}$ H. Es lassen sich natürlich in „M" ebenso wie in H. die eine Reaktion usw. veranlassenden Röntgenmengen ausdrücken. Carl Klieneberger (Königsberg).

Ivar Bagge (Gothenburg): **Traitement du cancer.** Congrès international de radiologie et d'électricité. Bruxelles 1910.

B. verwendet zur Behandlung des Krebses neben den X- und Radiumstrahlen Arsenik, Jodkali, Zimtsäure, Hochfrequenzströme und Krebsserum. Die Kombination dieser Mittel hält er für sehr notwendig, indem durch Heilmittel die kranken Gewebe gewissermassen für die X-Strahlen usw. sensibilisiert werden. Des genaueren werden 14 Beobachtungen, z. T. mit Abbildungen mitgeteilt, die recht lange Zeit (z. B. 138 Röntgensitzungen, 95 Radiumstunden oder 139 Röntgen- und 100 Hochfrequenzsitzungen) erfolgreich mit und ohne chirurgische Massnahmen behandelt wurden.

Carl Klieneberger (Königsberg).



Polyphos Elektrizitäts-Gesellschaft: **Röntgentaschenbuch Band 3.**

Die Polyphos-Gesellschaft bringt unter dem Namen Kontrastin als Ersatz des Wismuts Zirkonoxyd in Handel. Als Röntgenröhren werden die Präzisionsröhren nach Rosenthal, welche eine Iridiumantikathode besitzen und besonders scharf zeichnen, und die Polyphosventilröhre (der Strom fliesst von einer halbrunden Elektrode zu einem Zylinder, während in umgekehrter Richtung ein starker Widerstand besteht) empfohlen. Neu konstruiert ist ein Bioröntgenograph und ein Demonstrationsapparat für Kinematographie.

C. Kästle, H. Rieder und J. Rosenthal: **Röntgenkinematographie.**

Die Bioröntgenographie erlaubt das exakte Studium der Bewegungsvorgänge in menschlichen Organen. Die Apparatur der Polyphosgesellschaft benutzt Platten 18×24 und leistet 13 Aufnahmen. Benutzt werden zwischen 2 Verstärkungsschirmen liegende Films. Plattenwechsel und Röhrenschaltung erfolgen elektrisch und sind in ihren Geschwindigkeiten weitgehend graduierbar. — Die Bioröntgenographie des Magens hat gezeigt, dass die alten Anschauungen über das Antrum pylori und über den Sphincter antri unrichtig sind. In dem gleichen Masse wie das Antrum pylori verschwindet, setzt eine antrale Neuformation von seiten des Magenkörpers ein. Demnach existiert kein lokalisierter Sphincter antri, und das Antrum hat im wesentlichen die Aufgabe eines Mischapparates. Die Bioröntgenographie des Magens gestattet gelegentlich einzig und allein die Diagnose von Magenkarzinomen.

Carl Klieneberger (Königsberg).

Internationale Fachliteratur.

Journalliteratur.

Medizinische Klinik. 1910. Nr. 42.

F. Gudzent: **Radium und Stoffwechsel.** Sehr bemerkenswerter Versuch einer zusammenfassenden Darstellung unserer Kenntnisse über die künstliche Radiumemanation, soweit sie Wirkungen auf den menschlichen Körper ausübt. Als bedeutender Fortschritt ist die von Gudzent festgestellte Tatsache zu bezeichnen, dass das Mononatriumurat durch die Radiumemanation in sehr viel löslichere Körper umgewandelt wird. (Reagensglasversuche, Tierexperimente, Erfahrungen am gichtischen Menschen.) Stoffwechselversuche ergaben, dass durch Einwirkung der Emanation ganz erhebliche Abweichungen der Harnsäure- bzw. Purinbasenwerte erzielt wurden. Als Ursache glaubten Gudzent und Löwenthal (Braunschweig) eine Aktivierung der Fermente, ähnlich wie beim autolytischen, diastatischen Fermente annehmen zu müsssen.

Die Behandlung der Gicht mit Radium hat bei 13 unter 14 Patienten die Tatsache ergeben, dass die Harnsäure aus dem Blute verschwindet; damit ist der Schluss berechtigt, dass durch eine richtige und konsequent durchgeführte Radiumtherapie die Störung des Purinstoffwechsels beim Gichtiker beseitigt werden kann. Auch der Gesamtstoffwechsel des Menschen wird durch Radiumemanation im Einzelfalle wahrscheinlich erhöht.

Nr. 44. L. Freund: **Über Vorbedingungen radikaler Röntgenbehandlungen.** Freund weist in einem in der 78. Versammlung der British medical Association Juli 1910 in London gehaltenen Vortrage nach ausführlicher Erwähnung der sich für die Röntgentherapie eignenden Krankheitsgruppen darauf hin, dass die der Haut aufliegenden Psoriasisschuppen eine wesentliche Schwächung des biologischen Röntgeneffektes zur Folge hätten. Er prüfte auch ihr Verhalten mit verschiedenen Röhren zur photographischen Platte und fand, dass ganz weiche Röhren imstande wären, sie darzustellen. Er gibt an, dass, je geringer die Empfindlichkeit eines Präparates ist, um so augenfälliger die schwächende Wirkung eingeschaltener Filter zur Geltung kommen muss. Je mächtiger die Tumormassen sind, welche der Röntgenbestrahlung zugeführt werden, je grösser ihre Dichte und ihr Stromgewicht (die gleiche Empfindlichkeit vorausgesetzt), und je weicher die verwendete Strahlung, um so geringer sind die Aussichten auf radikale Beseitigung derselben und desto näher gerückt sei die Gefahr, dass durch die Bestrahlung das Fortschreiten des pathologischen Prozesses begünstigt werden könnte. Bei der Behandlung wenig röntgenempfindlicher Affektionen soll die Verwendung von Filtern tunlichst eingeschränkt werden.

Paul Krause (Bonn).

Archives d'Electricité médicale. Nr. 292.

S. Jellinek: **Unglücksfälle, die durch Blitzschläge oder industrielle elektrische Anlagen veranlasst werden.** Die Wirkung unglücklich treffender elektrischer Ströme hängt von der Stärke und



Einwirkungsdauer der Ströme selbst, von dem Hautwiderstand, sowie der individuellen Disposition ab. Wichtig für die Beurteilung der Wirkung ist auch der Weg, den der Strom am bzw. im Körper zurücklegt. Todesfälle als Folge elektrischer Einwirkung können indirekt (Shokwirkung) und direkt (Läsion der nervösen Zentren oder des Herzens) ausgelöst werden. Führen die Einwirkungen elektrischer Ströme nicht zur Vernichtung des Lebens, so können mannigfache Symptome in Erscheinung treten: Lähmungen von Muskeln und Nerven, Bewusstseinsstörungen, Störungen der Atmung oder des Herzens. Diese allgemeinen Erscheinungen können von Urinretention und Meteorismus oder von Inkontinenz begleitet sein. Neben den allgemeinen Erscheinungen machen sich mannigfache lokale Wirkungen bemerkbar: Verbrennungen usw. (Blitzfiguren!). Gewöhnlich sind unmittelbar nach einem elektrischen Trauma die Erscheinungen am schwersten. Dann klingen die verschiedenen Störungen mehr weniger rasch ab. Öfters bilden sich indessen im Anschluss an solche Unglücksfälle traumatische Neurosen aus. Blitzschläge rufen die gleichen Erscheinungen hervor, wie die Ströme industrieller Anlagen. Die Behandlung der vom Blitze Getroffenen bzw. der durch stark industrielle Ströme Verletzten hat nach den Grundsätzen zu erfolgen, nach denen Ertrunkene behandelt werden. Das Wichtigste ist die (prophylaktische) zweckmässige Belehrung und die Beachtung der Vorschriften des Verhaltens in elektrischen Anlagen.

Betton Massey: **Anwendung der Jonentherapie in der Chirurgie.** M. verwendet vielfach und bereits seit längeren Jahren die Einführung von Zink- und Quecksilberjonen mittels starker Strömer. Zwei Verfahren lassen sich mit Erfolg verwenden, unipolare und bipolare Jonisation. Bei jenem Applikationsmodus liegt der Patient auf einer breiten indifferenten negativen Elektrode, während die aktive in Hg getauchte Zinkelektrode auf den zu behandelnden Körperteil gebracht bzw. in ihn eingestochen wird. Bei dieser bipolaren Methode wird das zu behandelnde Operationsgebiet zwischen die beiden Elektroden gebracht. In der Regel handelt es sich um Jonenbehandlung der Tumoren, der erzielte Effekt ist der, dass nach Bindung von Eiweiss an die Zn- und Hg-Jonen ein trockener, grauweisser, steriler Schorf entsteht, der sich bald durch Demarkation abstösst. Die Gefahren der Methode, die mit Strömen bis zu 1800 milliamp. (je nach dem Operationsfelde) arbeitet, ist die Schädigung grosser Nerven und die Gefahr abundanter Blutungen, wenn grosse Gefässe verletzt werden (kleine werden dauernd thrombosiert). Der Vorteil der Ionisierungsmethode gegenüber blutigen Eingriffen ist die Vernichtung der Tumorzellen in situ, die Vermeidung der Metastasierung auf Blut- und Lymphbahnen (werden doch diese Bahnen durch die Prozedur an sich verschlossen).

J. Bergonié: **Elektrische Thermophore.** B. rühmt thermophiles, durch Elektrizität heizbares Gewebe, wie es u. a. von Herrgott angefertigt worden ist. Es finden sich im Handel trikotartige Gewebe, welche die Umspannung ganzer Körperteile gestatten. Dieselben bestehen aus Gewebe, in das innig feine Leitungsdrähte eingesponnen sind; an den distalen Enden finden sich die Anschlüsse für den elektrischen Strom. Derartige elektrische Thermophore sind besonders erprobt und brauchbar bei den Temperaturstörungen, wie sie sich bei der spinalen Kinderlähmung fast regelmässig finden.

Nr. 293. A. Laqueur: **Die Anwendung der Thermopenetration.** Laqueur verwendet einen Apparat von Lorenz (Berlin). In diesem Apparat (Konstruktion M. Simon) erzeugt die Lampe von Poulsen Ströme hoher Frequenz mit kontinuierlichen Schwingungen. Der Lichtbogen der Lampe, welche in Wasserstoffatmosphäre brennt, befindet sich in einem magnetischen Felde; die Ströme des Lichtbogens passieren einen Kondensator und einen Induktor. Eine sekundäre Spirale führt dem zu Behandelnden die sekundären Schwingungen zu. Man kann leicht Ströme von 400—800 Milliampère erzielen und therapeutisch verwerten. Die in den behandelnden Körperteilen erzeugte Hitze wächst umgekehrt, wie die Grösse der verwandten Elektroden. Es ist unmöglich, die tiefen Körperteile stärker zu erwärmen als die Haut. Solange diese nicht geschädigt wird, braucht man nicht zu befürchten, jene zu stark zu erhitzen. Umgekehrt kann man die der Tiefe zugeführte Hitze vermehren, wenn man die Applikationsstelle der Elektroden wechselt und sie stark anfeuchtet. Im Tierversuch gelingt es in Gelenke eingeführte wenig hitzeresistente Mikroben durch die Thermopenetration zu töten oder abzuschwächen. Klinisch gibt die Anwendung der Thermopenetration gute Resultate bei dem subakuten und chronischen Gelenkrheumatismus, bei der gonorrhoischen Arthritis und bei der Gicht, ferner bei Muskelrheumatismus und bei der Tarsalgie. Abgesehen von der Entzündung wird besonders der Schmerz günstig beeinflusst. L. führt die günstige Wirkung auf die in der Tiefe erzeugte Hyperämie zurück.

H. Bordier: **Die Einstellung der Filter entsprechend der Richtung der einfallenden Röntgenstrahlen.** Der maximale Effekt der Röntgenstrahlen erfolgt in einer zur Röhre symmetrischen Ebene. Diese Ebene bildet mit einer die Kathode und Antikathode umfassenden Ebene einen Winkel von ungefähr 75 Grad. Filter von einer bestimmten Millimeterstärke wirken entsprechend ihrer Dichte auf die einfallenden Röntgenstrahlen nur dann, wenn sie in der zur Röhre symmetrischen Ebene liegen. Abweichungen von dieser Ebene bedingen Änderungen, welche in bestimmtem Verhältnis zur Grösse der Abweichung stehen (Kosinus des Winkels). Unter diesen Umständen kann man mit einem bestimmten Filter eine Reihe verschiedener Filtrationswirkungen erzielen, indem man die Filterebene in verschiedener Weise zu der symmetrischen Ebene der Röhre neigt.



H. Bordier und R. Horand: **Die Wirkung der X-Strahlen und der ultravioletten Strahlen auf Protozoen.** B. und H. haben die Wirkung der X-Strahlen und der ultravioletten Strahlen auf Amöben und Flagellaten studiert. Die untersuchten Protozoen wurden selbst durch Dosen von 15 H. in ihrer Beweglichkeit nicht beeinflusst. Dagegen wirkten ultraviolette Strahlen relativ leicht abtötend, obwohl jede Hitzewirkung vermieden war (benutzt wurde die Lampe von Kromayer). Die Autoren erklären die Unterschiede der Strahleneinwirkung dadurch, dass sie eine verschiedene Empfindlichkeit des Protoplasmas für chemische Effekte (ultraviolette Strahlen) und für Ionisation (X-Strahlen) annehmen.

Belot und R. Chaperon: **Die Behandlung der Hautepitheliome.** Es ist verkehrt, Hautepitheliome ausschliesslich radiotherapeutisch beeinflussen zu wollen. Dagegen erhält man sehr schöne und dauerhafte Resultate, wenn man kombiniert, chirurgisch und radiotherapeutisch behandelt. Insbesondere ist die kombinierte Methode indiziert bei den Epitheliomen, welche verhornen und verschorfen, bei denen sich Krebsperlen finden, oder bei denen Knospung bzw. eine ringförmige Wachstumszone sich findet. In solchen Fällen gestattet die kombinierte Behandlung schnellere und tiefere Eingriffe. Die Behandlung besteht zunächst in ausgiebigem Kurettement unter lokaler Anästhesie. Sobald die Blutung gestillt ist, erfolgt eine Bestrahlung mit 7—15 H. Nach 2—3 Wochen appliziert man 5—6 H. und lässt eventuell mehrmals in Abständen von 3 Wochen noch weiter etwa 3—5 H. absorbieren. Eventuell verwendet man Aluminiumfilter. Im allgemeinen ist die Röntgenmethode bei Schleimhautkrebsen kontraindiziert, während sie in inoperablen Fällen einzig und allein, wenigstens palliativ, in Betracht kommt.

Nr. 295. Delhern und Laquerrière: **Neue Anschauungen über akute Kinderlähmung.** Es gibt Fälle, welche in die Kategorie der Poliomyelitis infantum gehören und von den typischen Fällen dadurch differenziert sind, dass sie nur die Nervenwurzeln oder die peripheren Nerven betreffen. Solche Fälle gehen natürlich mit Schmerzen einher, sind aber prognostisch viel günstiger als die typische Vorderhornerkrankung. Bei derartigen akut, häufig mit Fieber und Gastro-Intestinal-Erscheinungen (Verfasser bringt eine Kasuistik von 5 Fällen) einsetzenden Affektionen ist eine frühzeitige und systematisch fortgesetzte elektrische Behandlung besonders nötig und aussichtsvoll.

J. J. Thomson: **Die therapeutische Verwendung der Röntgenstrahlen.** Ein von Röntgenstrahlen beliebiger Härte getroffenes Metall sendet Sekundärstrahlen von homogener Beschaffenheit aus. Die Härte der Sekundärstrahlen steigt mit dem Atomgewicht des Metalls. Eisen z. B. sendet sehr weiche, oberflächlich absorbierte Strahlen aus, während Jod sehr durchdringungsfähige Strahlen liefert (allerdings ist es erforderlich, dass die auftreffenden Strahlen an Härte die Härte der Sekundärstrahlen übersteigen).

G. Leven und G. Barret: **Die radiographische Untersuchung des Magens mit neuen Ergebnissen.** L. und B. bevorzugen die Radioskopie und verwenden die Radiographie nur als bedingt nötiges Verfahren. Sie verwenden Wismut in Gummilösung und Wismut mit Lykopodium zu ihren Untersuchungen. Sie betonen die geringe Bedeutung statischer Abweichungen bei normalem physiologischen und motorischem Verhalten. Der mit Nahrungsmitteln gefüllte Magen hat eine ganz andere Form und eine andere Lage, wie das mit Wismutingesten gefüllte Organ (vgl. Stiller, Arch. f. Verdauungsorgane 1910). Die Röntgenmethode hat die Anschauung über Füllung und Entleerung des Magens modifiziert. Auffallend ist die Beobachtung des schnellen Hindurchtretens von Wasser, des langsamen von Milch. Es ist leicht, radioskopisch Schmerzpunkte festzustellen. Dabei kann man zwischen Viszeralschmerz und Schmerz, der sich auf den Plexus solaris zurückführen lässt, unterscheiden. Schmerzen, die vom Plexus solaris ausgehen, sind im Epigastrium lokalisiert und therapeutisch durch Nervina zu beeinflussen (Gastrische Krisen). Des weiteren hat die Radioskopie eine Revision des Begriffs der Magenerweiterung (Studium der Magenanfüllung) notwendig gemacht, sie hat uns über spastische Kontraktionszustände des Magens belehrt (nervöse Zustände der sogenannten Magenchorea), sie hat uns endlich die Wichtigkeit des Nachweises der Aerophagie gezeigt. (Als Symptome der Aerophagie führen L. und B. die folgenden an: Vergrösserung der Luftblase, Hochstand der linken Zwerchfellkuppel, ungewöhnliche Transparenz des ganzen Abdomens, Sichtbarkeit des unteren Leberrandes, Erscheinen der Herzspitze unterhalb des Zwerchfells.) Im Gegensatz zu diesen positiven Ergebnissen der Radioskopie steht das völlige Versagen der Röntgenmethode bei dem Nachweis des Magengeschwürs. (Vgl. im Gegensatz hierzu die Ausführungen Faulhabers: Münch. med. Woch. 1910.)

Nr. 296. Josserand: **Die Wirkung der Verstärkungsschirme.** Persönliche Erfahrung über die die Expositionszeit zehnfach verkürzenden Verstärkungsschirme von Gaiffe. J. betont die Wichtigkeit der Aufbewahrung in transparentem Papier im Hellen, bei Schutz vor Feuchtigkeit und Röntgenstrahlen. Die Röntgenstrahlen sollen bei der Exposition zuerst den Schirm treffen. Expositionen mit dem gleichen Schirm dürfen nur alle zwei Stunden gemacht werden; zweckmässig endlich ist es, den Schirm vor der Exposition leicht zu erwärmen.

Lewis Jones: **Die Prinzipien der Jonenbehandlung.** Die Aufgabe der Jonenbehandlung besteht darin, im wesentlichen Metalle als Jonen in pathologisch verändertes Gewebe zu Heilzwecken einzuführen. (Die Einführung von Alkaloiden, wie Chinin, Kokain, Anilin oder der Salizylsäure, spielt daneben eine untergeordnete Rolle.) Bei der Anwendung galvanischer, mässig schwacher Ströme wird die Anode



differenter Pol, von dem aus das zur Wirkung gelangende Metall nach der Kathode zu wandert und auf diesem Wege bestimmte Wirkungen auf das kranke Gewebe ausübt. J. betont die günstigen Effekte, welche die Jonenbehandlung bei Epitheliomen, bei diphtherischen und anderen septischen Affektionen der Haut, bei Hornhautulzerationen, bei Warzen, Hautlupus ausübt. Er hat auch Kokain als Jon zur Erzielung lokaler Anästhesie erfolgreich angewandt.

Journal de Radiologie. September 1910.

Hirtz: **Zur Lokalisation von Fremdkörpern.** Die Methode von H., Fremdkörper zu lokalisieren, verfolgt das Prinzip analoger Methoden der doppelten Aufnahme des Fremdkörpers bei bekannter Röhrenverschiebung. Neu ist die Verwendung einer Platte für beide Aufnahmen und die Einführung einer leicht auszuführenden geometrischen Berechnung. Es wird ein Gestell mitphotographiert, welches ein über den Fremdkörper einzustellendes Lot und drei Zirkelspitzen, die Hautpunkte markieren, trägt.

Louis Vickham und P. Degrais: **Radiumeinwirkung auf Angiome, Keloide, Ekzeme usw.** In der Behandlung der Angiome mit Radiumstrahlen wendet man am besten Radiumträger, welche eine geringe Radioaktivität besitzen und geringer Filtration bedürfen, an. Öfters empfiehlt es sich, schräg von verschiedenen Hautstellen aus, zu bestrahlen. Nur bei genügender Vorsicht erzielt man die gewünschte Wirkung: Ersatz der Kapillare durch junges Bindegewebe, ohne dass Teleangiektasien auftreten. — Das Radium leistet in der Behandlung von Keloiden Erstaunliches, ebenso erzielt man bemerkenswerte Erfolge bei der Behandlung chronischer Ekzeme und Neurodermatitis. Bei den letztgenannten Affektionen empfiehlt es sich, sehr starke Strahlungen einige Minuten drei Tage hintereinander (Filter von $^1/_{100}$—$^1/_{300}$ mm-Aluminium) anzuwenden. Endlich zeitigt die Radiumbehandlung beim Lupus vulgaris gelegentlich schöne Erfolge. — Bei alledem stellt die Radiumbehandlung keine Panazee dar, sondern ist nur eine von vielen Methoden.

Breining: **Neue Röhren der Firma Gundelach.** In den neuen Gundelachröhren befindet sich die Antikathode in einem Glasmantel (Schutz vor Schliessungsströmen); die Reguliervorrichtung stellt eine Gasladung in Asbest dar; es ist endlich die Antikathode nach der Kathode und an der Stelle des X-Strahlenaustritts offen, um möglichst wenig periphere Kathodenstrahlen eintreten und die X-Strahlen präzis austreten zu lassen. — In den neuen Intensionsröhren veranlasst die äussere Atmosphäre die Antikathodenkühlung (Metallmanschette der Antikathode).

Momentradiographie système Delon. Das System Delon speist ähnlich wie der Idealapparat von Reiniger, Gebbert und Schall die Röhren mit unterbrochenem, von einem Motor geliefertem und transformiertem Gleichstrom, indem die auf der Achse des Motors schleifende Stromabnahme die verschiedenen Stromphasen stets gleichsinnig der Röhre zuführt.

Aubourg: **Dünndarm-Radiographie.** Die Radiographie einer Kranken, bei der zehn Jahre vorher eine Gastro-Entero-Anastomose gemacht war, zeigte, dass die Wismutmilch direkt vom Ösophagus in den Dünndarm lief.

H. Dominici und H. Cheron: **Die Radiumbehandlung des Krebses.** Es gibt zwei Methoden der Radiumanwendung, solche, wobei das Radium in dichte Filter eingeschlossen ist und demgemäss nur harte Strahlen zur Wirkung gelangen können und solche, bei denen das Radium auf einen Radiumträger aufgeklebt ist und alle Strahlen (α, β und γ) absorbiert werden. Es dürfen alle Radiumstrahlen nur bei oberflächlichen oder wenig ausgedehnten und wenig tiefliegenden Tumoren angewandt werden. (Dabei treten öfters durch Hautverbrennung starke Narben auf.) Dagegen darf man filtrierte Radiumstrahlungen bei subkutanen und Schleimhauttumoren anwenden, ohne befürchten zu müssen, dass Haut- und Schleimhautverbrennungen entstehen. Häufig empfiehlt es sich, chirurgischen Eingriffen radiotherapeutische Massnahmen vorangehen oder folgen zu lassen.

L. Chevrier: **Die Wirkung kleiner Radiumdosen.** Ch. hat Radiumsalze bzw. radiumhaltige Flüssigkeiten subkutan injiziert und dadurch lokal und allgemein Radioaktivität hervorgerufen. Diese Injektionen bedingen eine vermehrte Ausschwemmung von organischen und anorganischen Verbindungen mit dem Urin (beschleunigte organische Verbrennung); sie haben ferner eine Zunahme der roten Blutkörperchen zur Folge und wirken auf die der Chloroformnarkose folgende Cholämie. Abgesehen von diesen allgemeinen Wirkungen kommen günstige lokale Effekte bei chirurgischer Tuberkulose (Fisteln und kalte Abszesse), sowie bei dem gonorrhoeischen Rheumatismus (intraartikuläre und periartikuläre Injektion) in Betracht. Endlich wirken Radiumträger (Pulver und Salbe) günstig auf verschiedenartige Narbenbildungen.

Fabre und Bender: **Die gynäkologische Radiumtherapie.** Die Radiumstrahlen üben Heilwirkungen bei den mit Perimetritis verbundenen Metrititen, bei den entzündlichen Infiltrationen des kleinen Beckens sowie bei den chronischen Adnexaffektionen (besonders gonorrhoischen Ursprungs) aus. In der Behandlung der Fibrome wirkt die Radiumtherapie günstig auf die Metrorrhagie, die Leukorrhö und die Perimetritis. In der Behandlung maligner Tumoren schützt die Radiumbehandlung nicht vor Rezidiven: immerhin ist sie in inoperablen Fällen Methode der Wahl und von günstigem psychischem Einfluss.

H. Bordier: **Die therapeutische Anwendung der Wärmestrahlen.** B. verwendet die von einer Röhre direkt und durch einen Hohlspiegel reflektierten Wärmestrahlen (Dowsingstrahlen). Diese Strahlen wirken nicht auf die zwischenliegende Luftschicht, rufen in den bestrahlten Körperteilen hohe Temperaturen hervor, ohne die rektale Temperatur zu erhöhen und ohne sichtbaren Schweiss hervorzurufen. Solche Strahlungen bedingen in den bestrahlten Gegenden starke Gefässerweiterungen. Mit der Anwendung solcher Strahlen erzielt man Erfolge bei rheumatischen Affektionen (besondere Indikation bei Ischias, Lumbago und Gicht).

Frau Fabre und G. Fabre: **Radiumwirkung auf Mikroben.** Radiumbestrahlung von Mikroorganismen (z. B. Gonokokken) hat eine Schädigung bzw. Abtötung der Bakterien zur Folge. Jedenfalls wachsen in den unbestrahlten Kontrollen wesentlich mehr Kolonien, als aus den bestrahlten Proben sich entwickeln.

H. Cheron: **Gynägologische Radiumtherapie.** Ganz abgesehen davon, dass die Radiotherapie (Radiumträger nach Dominici) bei den entzündlichen und gonorrhoischen Affektionen Günstiges leistet, empfiehlt sich die Radiumanwendung recht häufig als Verfahren, welches nachfolgende chirurgische Eingriffe erleichtert.

Archives of the Röntgen Ray. Oktober 1910.

William Cotton: **Vergleichende Reproduktion.** Röntgenaufnahmen gleicher Teile verschiedener Menschen können nur dann miteinander verglichen werden, wenn identische Punkte der aufzunehmenden Teile in eine der Körpergestaltung entsprechende Entfernung von Antikathode und Platte gebracht sind. Vergleiche sind öfters noch besser möglich, wenn die zu vergleichenden Platten auf photographischem Wege verkleinert werden.

Journal de Physiothérapie. September 1910.

G. Bardet: **Die Radioaktivität der Mineralquellen.** Die Veränderung, welche die Radioaktivität der Mineralwässer hervorbringt, ist noch nicht exakt wissenschaftlich diskutabel. Das einzige was man sicher sagen kann ist, dass stark radioaktive Bäder eine beruhigende Wirkung ausüben Die Beurteilung des Einflusses der Radioaktivität ist wegen der verschiedenen Dozierungsbestimmungen, sodann weil die Wirkungen des Radiums, der Emanation und des Heliums nebeneinander in Betracht kommen, besonders schwierig. Möglicherweise muss die Forschung sich besonders mit der Wirkung der Radiumenergie auf die Lebensprozesse (metabolische und katabolische Wirkung) beschäftigen.

S. Schalzky: **Jonenwirkung bei der Behandlung der Tuberkulose.** Konstante relativ starke Ströme (bis 100 Milliamp.) schwächen die Virulenz und das Wachstum von Mikroben, vermindern die Stärke des Tuberkulosetoxins, erhöhen die Resistenz des Körpergewebes und bewirken damit günstigeren Verlauf tuberkulöser Infektionen. Es handelt sich wahrscheinlich bei diesen Wirkungen um Erzielung katalytischer Effekte, welche von den Giften der Tuberkelbazillen lahm gelegt waren. Den günstigen Einfluss der elektrischen konstanten Ströme kann man erhöhen, wenn man in der Nähe des positiven Pols Kalomel injiziert. Quecksilber wirkt als Jon besonders günstig auf das Zellprotoplasma der Körperzellen und ungünstig auf eingedrungene Schädlinge und ihre Gifte.

E. Bonnefoy: **Zur Wirkung der Hochfrequenzströme.** Die Hochfrequenzströme, einerlei ob man das Solenoid oder das Kondensatorbett anwendet, erhöhen in entsprechenden Versuchen die Wassertemperatur nicht. Immerhin sinkt unter dem Einfluss von Hochfrequenzströmen die Wassertemperatur langsamer als sonst (angewandt wurden Ströme von 450 Milliamp. während 10 Minuten). Nach Ansicht von B. vermehren die Hochfrequenzströme die Tätigkeit der Zellen und den Stoffwechsel. Ausserdem beeinflussen diese Ströme die Vasomotoren und die periphere Zirkulation. Da also eine Temperaturveränderung höchstens als Folge veränderter Zirkulation lokal statt hat und individuell wechselt, da ferner jede Erhöhung der Gesamttemperatur fehlt, sind die Ausdrücke Thermopenetration und Diathermie revisionsbedürftig.

Bulletins et Mémoires de la Société de Radiologie médicale de Paris. Juli 1910.

G. Maingof: **Wirbelsäulenveränderung bei Unfall.** Die Radiographie zeigte bei einem Unfallkranken abnorme Transparenz der Wirbelsäule, Verbreiterung und Verdickung der Lumbalwirbel nahe den Bandscheiben, kaum sichtbare Querfortsätze und Osteophyten an den Wirbelkörpern. Es handelte sich also um eine traumatische Osteomalazie mit Osteophytenbildung, welche die Beschwerden des Mannes erklärte.

M. Belot: **Momentradiographie.** Die Momentradiographie gestattet die scharfe Aufnahme von kleinen Nierensteinen, Phlebolithen, Skybalen, Darmgasen, Quecksilberresten in Hautfalten usw. Derartige Feinheiten gehen nach B. bei längerer Exposition verloren.

A. Varet: **Schutz vor verkehrter Einschaltung.** V. lässt hohle bzw. konusartige Teile mit den Polen des Induktoriums und mit den Polen der Röhre in Verbindung stehen. Bei Stromschluss und richtiger Einschaltung steht z. B. die in einem Konus endende Leitung des positiven Induktorpoles mit



der in einer Metallhöhlung endigenden Anode der Röhre in Verbindung, während umgekehrte Konstruktionen für die Kathode der Röhre und den negativen Induktorpol vorliegen. Bei einem derartigen Mechanismus kann man nach V. die Einschaltung ganz ungeübtem Personal überlassen.

Belot und Chaperon: **Angeborene Radiusluxation.** Bei einem 37jährigen Mann fand sich eine (angeborene) doppelseitige Radiusluxation nach oben und hinten. Diese Abnormität hatte nicht zu Störungen der Beugung und Streckung geführt, nur die Supination war beschränkt. B. und Ch. sind mit Rücksicht auf Veränderungen der knöchernen Nase (Sattelnase) geneigt, die Abnormität als Folge ererbter Syphilis aufzufassen. (Dabei leben fünf gesunde Geschwister.) Wassermannreaktion des Serums ist nicht erwähnt.

Souligoux und Aubourg: **Kolonverengerung.** Bei einer Dame von 51 Jahren gestattete die Radiographie die Feststellung einer Stenose des absteigenden Kolon. Es wurden mehrere Aufnahmen (nach Wismuteinlauf und Wismutmahlzeit) gemacht. Ebenso ist in einem zweiten Falle röntgenographisch der Nachweis einer Kolonstenose gelungen. In beiden Fällen handelte es sich um operable Neubildungen.

A. Varet: **Verbesserte Chabaud-Villard-Röhren.** Die neuen Chabaud-Villard-Röhren gestatten die Anwendung starker und mittelstarker Intensitäten, ohne dass die Antikathode sich stark erhitzt und ohne dass sich das Vakuum wesentlich ändert. Man kann also die Röhre, selbst wenn man Ströme von 10—25 Milliamp. durchtreten lässt, längere Zeit verwenden, ohne den Osmoregulator zu benutzen.

F. Arselin: **Momentradiographie.** A. hält die Burger-Röhren für besser als Gundelach-, Müller-, Drissler- und Polyphos-Röhren. Die Momentradiographie gestattet besonders exakt die Darstellung von Nierensteinen.

G. Leven und G. Barret: **Sanduhrmagen.** Bericht über einen Fall von luetischem Sanduhrmagen. In dem betreffenden Falle hat die Heilung nach spezifischer Behandlung zehn Monate lang angehalten. Die Form blieb erhalten, obgleich die Kommunikation der Magenteile breiter und leichter wurde.

Paul Aubourg: **Radiographie eines Speicheldrüsensteins.** Bei einem 30jährigen Mann konnte als Ursache von Schwellung und Eiterung der Submaxillardrüse ein Konkrement nachgewiesen werden. Zur genauen Lokalisation waren zwei Aufnahmen, frontal und sagittal, erforderlich.

Paul Aubourg: **Gastro-Entero-Anastomose, in radiographischer Darstellung.** Bei einer Patientin mit Beschwerden nach der Nahrungsaufnahme ergab die Photographie, dass die gereichte Nahrung sehr rasch in das Jejunum durch eine vor zehn Jahren angelegte Gastro-Entero-Anastomose übertrat. Der Magen hatte somit nur die Funktion der Speiseröhre.

Desternes: **Radiographie des Duodenums.** Die Radioskopie des Duodenums ist schwierig. Die Radiographie gelingt nur ausnahmsweise. D. ist der Ansicht, dass das Duodenum sich in 25—60 Sekunden entleert, wovon die Hauptverweildauer auf die erste aszendierende Portion gerechnet werden muss. Es werden wie bei anderen Autoren vier Duodenalteile (aufsteigender, absteigender, horizontaler und schräg aufsteigender Teil) unterschieden.

M. Béclère: **Bericht über die Dissertation des Dr. Pierre Boulard: Die Verwendung der X-Strahlen im Hause von Kranken.** Danach gestattet die Vervollkommnung der Apparate die Anwendung der Radioskopie, der Radiographie und der Radiotherapie ebenso im Hause von Kranken wie im Privatlaboratorium. Notwendig ist bei der geringeren Leuchtkraft der transportabeln Röhren (geringere elektrische Kraft), lange zu akkomodieren, die Expositionszeit für Aufnahmen zu verlängern, ev. bei therapeutischen Massnahmen länger zu irradiieren. Carl Klieneberger (Königsberg i. Pr.).

Archives of the Roentgen ray. Nr. 122.

Hertz: **The diagnosis of hour glass stomach with the x rays.** Manchmal wird Sanduhrmagen diagnostiziert, ohne dass solcher vorliegt. Das kommt entweder durch falsche Untersuchungsmethode — Untersuchungen im Liegen, falsche Art der Wismutdarreichung — oder durch funktionelle Einflüsse, nämlich dann, wenn starke Atonie und Gastroptose vorliegen. Dann füllt sich sehr schnell der Pylorusteil und zieht den ganzen Magen in die Länge, so dass der Weg vom oberen in unteren Teil sehr verschmälert wird. Dann bleibt ein Teil der Mahlzeit in der oberen Partie liegen und nur von Zeit zu Zeit entleert sich ein Teil von ihr durch den schmalen Gang nach unten. Das Bild ändert sich sofort, wenn der Patient im Liegen untersucht wird. Ferner täuscht eine an der Leber angewachsene Geschwürsnarbe oder dergleichen Adhäsion, welche den Magen verzieht, ebenfalls leicht einen Sanduhrmagen vor. Es kommt aber auch vor, dass ein vorhandener Sanduhrmagen übersehen wird. Das ist der Fall, wenn der Verbindungsweg zwischen oberen und unteren Teil sehr eng ist und nicht lange genug gewartet wird, bis die Wismutmahlzeit Zeit gehabt hat, ihn zu passieren. Dann sieht man nur das obere Ende. Erst 6 Stunden und länger nach Einnahme der Wismutmahlzeit kann der untere Teil und der Gang sichtbar werden. Ist der Pylorus weiter als der Verbindungsgang, so ist auch dies manchmal nicht möglich, da sich im untern Teil geringe Teile der Mahlzeit nicht aufhalten, sondern gleich in den Darm übergehen. Durch Abbildungen nach beobachteten Fällen macht er die Ausführungen deutlich.

Knox: **Radiographs from the electrical department of the great northern central hospital.** Abbildungen von freien Körpern im Kniegelenk, Sonden in Keilbein- und Stirnhöhle des Lebenden, bösartige Striktur der Speiseröhre, hochgradige Verkalkung von Aorta und Coronararterien am Leichenpräparat. Das Kniegelenk zeigt besonders grosse und zahlreiche, sehr deutliche, offenbar knöcherne Fremdkörper, ohne dass Aufblasung zu Hilfe genommen war. Trapp (Riesenburg).

Archives of the Roentgen ray. Bd. 15, S. 192, 1910.

R. Morton: **Der verhältnismässige Wert der verschiedenen Arten von Hochspannungsumwandlern zur Erzeugung von Röntgenstrahlen.** Der Vortrag wurde vor der elektro-therapeutischen Abteilung der Königl. brit. Gesellschaft der Medizin als Einleitung zu einer Diskussion über das in der Überschrift genannte Thema gehalten. Dabei handelte es sich in erster Linie um einen Vergleich des Induktionsapparates mit dem Hochspannungsgleichrichter nach Snook. Verf. gab dem Induktor den Vorzug, allerdings nicht in der früheren Ausführungsform, sondern in der neueren des sog. Starkstrominduktors. Er benutzt aber keinen elektrolytischen, sondern einen Quecksilberunterbrecher, da bei diesem die Schliessungsströme geringer sein sollen, was Ref. nicht zugeben kann. Er empfiehlt ferner die ausgiebige Benutzung von Verstärkungsschirmen, da dann wegen der kurzen Beanspruchung der Röhre deren Antikathode kaum erhitzt und dadurch die Röhre selbst sehr geschont wird. Gegen den Snook-Apparat wird hervorgehoben, dass es damit schwer sei, eine Röhre mit schwächerer Belastung gut zu betreiben, ferner, dass er sehr viel teurer und umfangreicher sei als ein Induktor und ausserdem auch starken Lärm verursache. — Im Gegensatz zum Verf. war Barclay aus Manchester der Ansicht, dass der Snook-Apparat dem Induktor unbedingt vorzuziehen sei, zumal da B. neuerdings auch den erheblichsten Nachteil des ersteren, nämlich den, dass er bei gleicher Röhrenbelastung flauere Durchleuchtungsbilder gibt, dadurch überwunden habe, dass er auf jeder Seite der Röhre je eine Funkenstrecke von etwa 2 cm Länge in den sekundären Stromkreis einschaltete. Dann lassen sich mit dem Snook schon mit 1—1,5 Milliampère Röhrenbelastung sehr gute Durchleuchtungen des Magens eines Erwachsenen vornehmen, während er früher 5—6 Milliampère dazu gebrauchte. Ein anderer Diskussionsredner behauptete, dass in Deutschland sehr viele Institute, trotzdem sie einen Hochspannungsgleichrichter besässen, doch grösstenteils wieder zum Induktor zurückgekehrt seien. (?) Als Merkwürdigkeit sei noch die Angabe von Morton erwähnt, dass der Amerikaner Hulst in Grand Rapids, Michigan, mit einer Influenzmaschine nach Toepler-Holtz arbeitet, die 50 umlaufende und 50 feststehende Scheiben besitzt, und die durch eine Röhre von der Härte 6 W. einen Strom von 12 Milliampère sendet, wenn die beweglichen Scheiben 30 Umdrehungen in der Sekunde machen. Von dem ununterbrochenen Strom, welchen die Maschine in die Röhre sendet, soll die Antikathode der letzteren viel weniger angegriffen werden als von den stossartigen Strömen der anderen Hochspannungsapparate.

Archives of the Roentgen ray. 1910. Bd. 15, S. 236.

J. H. Gardiner: **Quantitative Messung der Umwandlung der Kathodenstrahlen in Röntgenstrahlen durch Antikathoden aus verschiedenen Metallen.** Zur Messung der Röntgenwirkung verschiedener Stoffe, wenn sie als Antikathode benutzt werden, bedient sich Verf. der photographischen Methode. Die Antikathode stand stets parallel zur Kathode, und es wurde auch stets ein Röntgenstrahlenbündel zur Messung herangezogen, welches mit der Antikathodenebene einen Winkel von 30° bildete, da sich nämlich bei diesem Winkel stets die grösste Strahlungsintensität zeigte. Die zu untersuchenden Stoffe wurden in Platten von 0,5 mm Dicke benutzt. Es ergab sich folgende Reihenfolge der Wirksamkeit:

Eisen	Nickel	Kohle	Aluminium	Silber	Gold	Tantal	Uran	Platin
40,4	42,4	60,4	65,7	66,4	86,1	90,5	92,0	100,0

Eine platinierle Nickelplatte, deren Platinüberzug etwa 0,01 mm dick war, ergab ebenso starke Wirkung wie die Platinplatte selbst. Bemerkenswert ist besonders, dass das Uran trotz seines viel höheren Atomgewichtes doch eine wesentlich geringere Wirkung ergibt als das Platin, so dass wohl die grössere Dichte hierbei eine Rolle spielt. Referent möchte indessen darauf hinweisen, dass die Zahlen des Verf. von denjenigen älterer Beobachter zum Teil ganz erheblich abweichen (s. z. B. Kaye, Fortschritte Bd. 13, S. 354); zumal dürften seine Werte für Kohle und Aluminium viel zu hoch sein.

Comptes rendus. Bd. 151. S. 808. 1910.

E. Bloch: **Über die Wirkung eines magnetischen Feldes auf die elektrische Entladung.** Herr Gouy hat kürzlich gezeigt, dass bei einem Vakuumapparat, dessen Anode aus einem Hohlzylinder von 8 cm Durchmesser besteht, und der in der Achse dieses Zylinders zwei stabförmige Kathoden besitzt, die sich in einem Abstande von etwa 3 cm einander gegenüberstehen, die elektrische Entladung ganz erheblich erleichtert wird, wenn man den Apparat so in ein magnetisches Feld bringt, dass die Kraftlinien des letzteren mit der Achse jenes Zylinders parallel laufen. Die Röhre sprach in diesem Falle schon mit 400 Volt an, während für jede andere Stellung derselben 10000 und mehr Volt nötig waren (s. Fortschr.,



Bd. 15, S. 385). — Verf. erklärt nun diese Erscheinung sehr einfach dadurch, dass die von den Kathodenstäben ausgehenden Elektronen bei der beschriebenen Stellung des Apparates durch das magnetische Feld kreisförmig um die Kraftlinien des letzteren herumgebogen werden und daher einen längeren Weg in dem Gas zurücklegen als sonst, so dass dadurch auch die Wahrscheinlichkeit, dass sie mit den Gasteilchen zusammentreffen und diese durch Stoss ionisieren, wesentlich vergrössert wird. Im Einklang mit dieser Theorie zeigte sich denn auch, dass der Versuch Gouys ebensogut gelingt, wenn man statt der zwei in der Achse des Anodenzylinders verlaufenden Kathodenstäbe nur deren einen anbringt. Ferner wird noch gezeigt, dass zum Hervorbringen der Erscheinung eine bestimmte Feldstärke des Magneten die günstigste ist, und dass diese günstigste Feldstärke mit der Höhe des Vakuums wächst, wie es ja auch deswegen zu erwarten ist, weil hiermit ja die Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlenteilchen abnimmt. Somit haben wir also in dieser interessanten Erscheinung einen neuen Beweis für die gegenwärtig immer wahrscheinlicher werdende Auffassung, dass es im wesentlichen der Stoss der Elektronen oder Kathodenstrahlenteilchen gegen die Gasmoleküle ist, welcher diese ionisiert, d. h. aus ihnen neue Elektronen austreibt und dadurch in dem Gasraum immer mehr positiv und negativ geladene Teilchen schafft, die dann durch das elektrische Feld in Bewegung gesetzt werden und so schliesslich die eigentliche Entladung herbeiführen. Walter (Hamburg).

Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Bd. 22, Heft 1.

R. Bayer: **Untersuchungen über den Eisenstoffwechsel im Falle von myeloischer Leukämie und Splenektomie. Seine Beeinflussung durch Röntgenstrahlen.** Die Resultate der an zwei Patienten ausgeführten Stoffwechselversuche fasst B. in folgenden Sätzen zusammen: 1. Der myeloisch Leukämische scheidet unter gleichen Versuchsbedingungen im Stuhl weniger Eisen aus als der Gesunde. 2. Die Röntgenbehandlung ruft eine erhebliche Steigerung der Eisenausfuhr im Stuhl sowohl des Leukämikers wie der Gesunden hervor. 3. Die relative Steigerung der Eisenausfuhr unter Röntgenbestrahlung ist beim Milzkranken beträchtlich grösser als beim Gesunden. Durch eine weitere Reihe von Stoffwechselversuchen am gesunden, milzkranken und milzlosen Menschen suchte B. festzustellen, in welcher Weise die Röntgenstrahlen in den Eisenstoffwechsel der Milz eingreifen und fand 1. eine Steigerung des intermediären Zellzerfalls, 2. eine funktionelle Schädigung der Milz in ihrer Eisenretention, 3. eine Mobilisation des in der Milz aufgestapelten Reserveeisens. Auch die Bestrahlung der Röhrenknochen übt nach B.s Untersuchungen relativ früh einen manifesten Einfluss auf die Milz im Sinne einer schweren funktionellen Schädigung aus.

Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium und verwandte Gebiete. 1. Jahrgang, Heft 7—10. 1910.

7. Reichmann: **Über Hypophysentumoren im Röntgenbilde**. Kasuistische Mitteilung eines Falles von Tumor der Hypophyse. Klinischer Verdacht durch Röntgenographie bestätigt. Bei der Operation fand sich ein Rundzellensarkom. Über den weiteren Verlauf ist nichts mitgeteilt.

Rieder: **Kavernen bei Anfangstuberkulose der Lungen.** Vortrag auf dem 6. Berliner Röntgenkongress, vgl. Verhandlungen VI, pag. 69.

8. Holzknecht: **Distanzmesser für Röntgenröhren.** Einfacher, praktischer kleiner Apparat zur Messung der Hautfokus-Entfernung resp. zum Einstellen der Röhre in der gewünschten Entfernung.

9. 10. zur Verth: **Knochenveränderungen bei Lues hereditaria heranwachsender Kinder im Röntgenbild, unter besonderer Berücksichtigung des chronischen Kniegelenkergusses.** Ein röntgenologisches Zeichen für die luetische Natur des chronischen Hydrops konnte z. V. bei seinen diesbezüglichen Untersuchungen nicht feststellen, so dass also die Diagnose Hydrops genu syphiliticus sich röntgenographisch nicht erhärten lässt. Angefügt sind einige Befunde bei älteren hereditär-luetischen Kindern, unter den ich zwei Röntgenogramme hervorheben möchte, deren Veränderungen z. V. als multiple Gummata in einer rhachitischen Epiphysenzone (distales Ende des Unterarmes) anspricht.

Bauer: **Uber die Absorptionsfähigkeit des Bleiglases.** Die Absorptionsfähigkeit von Bleiglasproben aus verschiedenen Fabriken weist ausserordentlich grosse Differenzen auf, je nach dem Bleigehalt. Bevor man „Bleiglas“ zu Schutzzwecken verwendet ist also eine Prüfung ratsam. Bei gutem Bleiglas nimmt die Absorptionsfähigkeit, nachdem eine gewisse Grenze erreicht ist, mit zunehmender Schichtdicke nicht mehr in gleichem Masse zu.

Archiv für Verdauungskrankheiten. Bd XVI, Heft 5 (1910.)

Groedel: **Einige Streitfragen aus der Röntgenologie des Magens.** Entgegnung auf Professor Stillers „Kritische Glossen eines Klinikers“. G. sucht die in Band XV, p. 311 referierte Stillersche Kritik im einzelnen durch Gegenbeweise zu entkräften. Der Ansicht Stillers, dass die Form des „röntgenologischen Magens“ nur eine spezifische Wirkung des Wismuts sei, hält G. entgegen, dass Eisen, Thor, Zirkon usw. dieselbe Magenform entstehen lassen, und dass selbst bei Einnahme reiner Milch beim Kind das gleiche Magenbild entsteht. Den letzteren Versuch hat wohl jeder Röntgenologe nach der Lektüre der Stillerschen Arbeit vorgenommen. Das der eintretende Wismutbolus für eine

abnorme tonische Kontraktion der Magenwand nicht verantwortlich ist, erhellt daraus, dass eine mit Wismut gefüllte Gelatinekapsel oder Oblate den Magen genau so langsam entfaltet wie der Wismutbrei. Des weiteren wendet sich G. gegen die Formbestimmung des Magens durch Luftaufblähung und verteidigt seine Anschauung über die Pyloroptose, sowie zahlreiche andere Einzelheiten, auf die in einem kurzen Referat nicht eingegangen werden kann.

Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. 1910. Heft 23.

Burchardt: **Ein neuer Orthodiagraph.** B. hat einen ganz einfachen, billigen Orthodiagraphen aus Holz konstruiert, den er an der Hand von zwei Skizzen beschreibt. B. ist der Überzeugung, dass sein Apparat die von den Fabriken gelieferten teuren Orthodiagraphen vollkommen ersetzt, er irrt aber, wenn er annimmt, dass bei anderen Orthodiagraphen zur Höhen- und Seitenverschiebung der Röhre zwei Griffe oder Kurbeln nötig sind. Für Laboratorien, bei denen der Kostenpunkt die Beschaffung eines der gebräuchlichen Modelle ausschliesst, dürfte der Apparat nach den Erfahrungen B.s sicher ausreichen.

Haenisch (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Aus der chirurgischen Klinik der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Berlin.
Direktor Prof. Dr. R. Eberlein.

Untersuchungen über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf Eitererreger des Pferdes.

Von

Dr. med. vet. **Walter Bayreuther,** prakt. Tierarzt.

(Hierzu Tafel XXIII.)

Die ausgedehnte therapeutische Verwendbarkeit der Röntgenstrahlen beruht auf ihrer intensiven Wirkung auf Wachstum und Vermehrung der Zelle. Diese Wirkung bedeutet für die Einzelzelle, sobald die geringen irritierenden Dosen überschritten sind, eine schwere Schädigung, wenn nicht gar den Tod. Grad und Schnelligkeit der Schädigung hängen vom jeweiligen Zustande der Gewebszelle ab (Krause und Ziegler(1). Ist dieselbe physiologisch oder pathologisch im Stadium der Proliferation, so erliegt sie am leichtesten. Das beweist zunächst die Eigenart der Röntgenläsionen bei erwachsenen oder langsam wachsenden Individuen, denn in erster Linie und am schwersten werden hier immer die Stätten lebhafter Zellproliferation geschädigt.

Beispiele hierfür sind: die Zerstörung der Haarpapille, die Vernichtung der Keimepithelien und der verderbliche Einfluss der Strahlen auf den haematopoëtischen Apparat. Das zeigen ferner auch die schweren Entwicklungshemmungen bei schnell wachsenden Individuen, wie sie von Perthes(2), Försterling(3 u. 5), Schmidt(4) und Plagemann(6) schon durch verhältnismässig geringe Strahlenmengen bei jungen Säugetieren, Askariden- und Axolotl-Eiern hervorgerufen worden sind.

In der Einzelzelle wieder soll die Chromatinsubstanz den Hauptangriffspunkt für die Röntgenstrahlen bieten. Dies geht einmal daraus hervor, dass Prozesse regressiver Metarmorphose wie Epidermisverhornung und Normoblastenentkernung beschleunigt werden, wird aber auch durch die von Quadrone(7) und Edsall(8) festgestellte Erhöhung der Phosphorsäureausscheidung bewiesen.

Auch noch ein anderer Faktor wird für die elektive Wirkung der Röntgenstrahlen verantwortlich gemacht, nämlich der Lezithingehalt der Gewebe. Nachdem Schwarz(9) zunächst an radiumbestrahlten Hühnereiern eine Labilisierung des Lezithins hat nachweisen können, haben Benjamin, von Reuss, Sluka und Schwarz(10) auch nach Röntgenbestrahlung im Blute ihrer Versuchstiere das Cholin, ein Abbauprodukt des Lezithin gefunden. Für den ursächlichen Zusammenhang von Lezithingehalt und Strahlenwirkung sprechen auch die grosse Röntgenempfindlichkeit der Nervenzellen, wie sie H. E. Schmidt(4) an bestrahlten Axolotl-Eiern und Krukenberg(11) am Hundegehirn nachgewiesen hat und der eklatante Einfluss der Röntgenstrahlen auf Neuralgien. Gerade Nervenzellen enthalten bekanntlich grosse Mengen Lezithin, das hier, mit dem Cerebrin zu Protagon vereint, besonders in den Markscheiden vorkommt. Schliesslich ist es Schlachta(12 u. 13) auch gelungen, durch Cholininjektionen die Strahlenwirkung bis auf die Latenzzeit und geringe Heilungstendenz nachzuahmen.

Doch schnelle Proliferation, Chromatin- und Lezithingehalt werden nicht allein die Mächtigkeit der Strahlenwirkung beeinflussen. Diese wird auch rein physikalisch vom spezifischen Gewicht der bestrahlten Teile abhängen. Schliesslich wird doch hierdurch die Menge der absorbierten Strahlen bestimmt und damit ein sehr wichtiger Faktor für die Wirksamkeit derselben gegeben.

Diese wissenschaftlichen Feststellungen legen die Frage nahe, wie sich die Bakterien in bezug auf schnelle Proliferation, Chromatin-, Lezithingehalt und spezifisches Gewicht verhalten, und ob ihre biologischen und physikalischen Eigenschaften einen Schluss auf ihre Röntgenempfindlichkeit zulassen.

Was zunächst die Lebhaftigkeit ihrer Proliferation anbetrifft, so stehen sie hierin den tierischen Gewebszellen nicht nach, namentlich nicht, wenn sie erst vor kurzem auf einen neuen Nährboden gebracht sind. Entstehen doch aus jedem einzelnen Keim in 24 Stunden viele Millionen.

Auch ein dem Chromatin der tierischen Zellen entsprechender Körper findet sich in den Bakterien, wenn auch in etwas anderer Verteilung, dafür aber in verhältnismässig reichlicherer Menge als dort.

Über den Lezithingehalt der Bakterien ist wenig bekannt, aber nach Hoppe-Seyler(14) findet es sich in allen darauf untersuchten tierischen und pflanzlichen Geweben und Zellen, auch in Sporen, Pilzen und Hefezellen. Man wird es also auch bei Bakterien voraussetzen können.

Die Angaben über das spezifische Gewicht der Bakterien sind sehr spärlich und schwankend. Die von Ostertag(15) angegebenen Grenzwerte von 1,038 bis 1,065 geben aber immerhin Zahlen, die die Beeinflussungsmöglichkeit auch durch Strahlen mittlerer Härte nicht ausschliessen.

Wenn schon das biologische und physikalische Verhalten der Bakterien rein theoretisch einen Versuch, sie durch Röntgenstrahlen zu schädigen, nicht aussichtslos erscheinen lässt, so fordern doch die grossen therapeutischen Erfolge bei infektiösen Prozessen geradezu eine Prüfung der Bakterien auf ihre Widerstandskraft den Röntgenstrahlen gegenüber. Es ist freilich oft genug darauf hingewiesen worden, dass diese Erfolge sich auch ohne bakteriziden Einfluss der Strahlen erklären lassen, teils, wie bei Lupus, als Folge der erhöhten Entzündung, teils, wie bei infektiösen Haarleiden, als Folge der völligen Epilation. Trotzdem aber sind immer wieder Untersuchungen angestellt worden, die Röntgenempfindlichkeit der Bakterien nachzuweisen, doch mit sehr wechselnden oder einander widersprechenden Resultaten und zum Teil geringer Beweiskraft. Jedenfalls geben dieselben ein klares Bild von der bakteriziden Kraft der Strahlen nicht. Infolgedessen habe ich diese Frage einer nochmaligen Prüfung unterzogen. Dies ist mir ermöglicht worden durch das Entgegenkommen des Leiters der chirurgischen Klinik der Königlich Tierärztlichen Hochschule zu Berlin, Herrn Prof. Dr. Eberlein, der mir bereitwilligst die Röntgeneinrichtung seines Institutes zur Verfügung gestellt und mich mit seinem Rat unterstützt hat. Für seine Güte sei ihm hiermit mein ergebenster Dank abgestattet.

Verwendet habe ich für meine Prüfungen den Streptococcus pyogenes, den Staphyloccocus pyogenes aureus und albus und den Bacillus pyocyaneus. Zum Vergleich sind auch der Streptococcus equi, der Diplococcus (Schütz) und der Botryococcus ascoformans herangezogen worden.

Literatur.

Der erste, der es versucht hat, Bakterien durch Röntgenstrahlen zu schädigen, ist Mink(16). Er hat je eine Öse einer drei Tage alten Typhusbouillonkultur auf drei Agarröhrchen verimpft und diese zu Platten gegossen. Eine von denselben wird ohne Glasdeckel,



dafür aber mit desinfiziertem Bleikreuz und Hartgummiplatte bedeckt, einer birnförmigen Hittorfschen Röhre in einem Abstand von ca. 10 cm eine halbe Stunde lang exponiert. Der Erfolg bleibt jedoch aus. Hierfür macht Mink eine zu dichte Aussaat verantwortlich. Sein zweiter Versuch mit etwas dünnerer Aussaat gibt ein unsicheres Resultat. Die Kolonienzahl in den bestrahlten Teilen ist entschieden vermindert, ein scharfes Bild des Bleikreuzes lässt sich aber nicht nachweisen. Jedoch auch diese scheinbare Einwirkung muss als Zufallsprodukt angesprochen werden, da die folgenden, zwei bis acht Stunden währenden Bestrahlungen völlig erfolglos bleiben.

Gleichzeitig etwa hat Sormani(17) eine grosse Anzahl von Bakterien auf ihr Verhalten den Röntgenstrahlen gegenüber geprüft. Er hat, wie er angibt, mit einem sehr leistungsfähigen, mit erstklassigen Crookesschen Röhren ausgerüsteten Apparat gearbeitet, dessen Wirksamkeit wiederholt durch photographische Resultate bewiesen ist. Dies besagt freilich nur, dass die Röhren einen für photographische Zwecke geeigneten Härtegrad besessen haben. Seine ganze erste Versuchsreihe ergibt ein negatives Resultat. Dieselbe ist aber nicht beweiskräftig, weil die Kulturen hinter Glas bestrahlt sind. Auch seine weiteren Versuche mit Vibrio cholerae, Bac. typhi und pyocyaneus ohne Glasbedeckung in 2 mm dicker Bouillonschicht zeigen keinen Einfluss, weder auf Schnelligkeit, Art der Entwicklung, Farbstofferzeugung, Fluoreszenz oder Virulenz.

Das erste bedingt positiv Resultat bei der Röntgenbestrahlung von Bakterien haben Lortet und Genoud(18) aufzuweisen. Zwar haben sie die Tuberkelbazillen nicht in vitro exponiert, sondern sie haben die Inguinaldrüsen dreier von ihnen geimpfter Meerschweinchen 28 Tage lang je eine Stunde bestrahlt. Schon nach 14 Tagen zeigen die Kontrolltiere eiternde Drüsenabszesse, während die röntgenisierten harte, umschriebene Lymphknoten haben und auch später bei der Sektion eine viel weniger ausgebreitete Tuberkulose aufweisen. Inwieweit dieser Erfolg auf direkte Bakterienschädigung oder sekundäre Gewebsreaktion zu beziehen ist, lässt sich nicht entscheiden, zumal alle Angaben, die auch nur ein annäherndes Urteil über die applizierte Strahlenmenge gestatten, fehlen.

Der gleiche Einwand ist gegen die Untersuchungen von Berton(19) zu erheben. Derselbe hat Diphtheriebouillonkulturen 16, 32 und 64 Stunden bestrahlt und nach jeder Exposition Meerschweinchen geimpft, ohne irgendeinen Unterschied den Kontrollkulturen gegenüber zu erzielen.

Auch Beck und Schulz(20) berichten über völlige Wirkungslosigkeit der Strahlen, die sie aus einer von der A. E. G. hergestellten Röhre bei 12 cm Funkenlänge auf den Bac. pyocyaneus, Micrococcus prodigiosus, Bacillus der blauen Milch, Staphylococcus pyogenes aureus und das Bact. coli haben einwirken lassen.

Gegen das gleichfalls negative Resultat Wittlins(21) ist wiederum einzuwenden, dass derselbe seine Bakterien unter Glas bestrahlt hat.

Den ersten Bericht über die experimentelle Beeinflussung eines Kontagiums durch Röntgenstrahlen auch ausserhalb des Tierkörpers finden wir bei Frantzius(22). Dieser hat die Emulsion aus dem Marke eines an Tollwut gestorbenen Kaninchens in einem Aluminiumbehälter bestrahlt. „Das Kästchen befand sich 3 cm von der Tube entfernt. Die Kraft der Batterie glich 2 Ampères und die Spirale gab einen Funken von 4 cm“, also kein allzu kräftiges Instrumentarium. Bei einem Versuch mit $^3/_4$ stündiger Bestrahlung und nachfolgender Impfung auf Kaninchen zeigt sich kein Unterschied von den Kontrolltieren. Bei drei Versuchen mit $1^1/_2$ stündiger Exposition ist am sechsten Tag die Temperatur jedesmal um ein Grad niedriger als beim Kontrolltier, auch die Paralyse beginnt einen Tag später, und in zwei Fällen wird der Tod um vier Tage hinausgeschoben. Bei Impfung mit zwei Stunden lang bestrahltem Material stirbt das eine Kaninchen, ein altes, überhaupt nicht, das andere, ein weisses, zeigt um 2° niedrigere Temperatur und um zwei Tage später beginnende Paralyse stirbt aber einen Tag früher, als das Kontrolltier. Wenn die Versuche von Frantzius auch



mit grosser Übereinstimmung eine verlängerte Inkubationsperiode aufweisen, so ist der Ausdruck der Schädigung des Wutkontagiums durch die X-Strahlen doch zu gering, um ihn als beweisend für die Beeinflussungsmöglichkeit von Bakterien anzusehen. Die Beurteilung wird endlich dadurch erschwert, dass über den Charakter des Wutgiftes noch keine Klarheit besteht.

Gegen jede antibakterielle Wirkung der Röntgenstrahlen spricht wieder der Versuch von Sabrazès und Rivière(23), die selbst bei 20 Tage währender, je einstündiger Bestrahlung des Micrococcus prodigiosus dessen Wachstum nicht haben hemmen können.

Auch der Bericht von Blaise und Sambuc(24) über Pyocyaneus und Milzbrandbestrahlungen weicht von denen ihrer Vorgänger in bezug auf das negative Resultat kaum ab, wenn sie auch selbst zugeben, dass sie mit einem nur sehr schwachen Instrumentarium gearbeitet haben, und wenn sie auch beim Bacillus pyocyaneus ein etwas anderes Grün und in der $^1/_2$ Stunde bestrahlten Kultur nur halb so lange Bazillen wie gewöhnlich haben nachweisen können, was freilich nicht von wesentlicher Bedeutung ist, da die Länge des Pyocyaneus ohnehin schon zwischen 1—3 μ schwankt. Bezüglich der 185 Minuten währenden Röntgenisierung einer Anthraxkultur ist zu beachten, dass die Kultur vornehmlich Sporen enthalten hat, die wahrscheinlich ihrer sonstigen Eigenart gemäss auch gegen Röntgenstrahlen recht widerstandsfähig sind.

Ein noch unbestimmtes sehr bewegliches Bakterium haben Beauregard und Guichard(25) den X-Strahlen ausgesetzt. Sie haben aber die Absorptionskraft des Glases ebenfalls unterschätzt und können deshalb bei ihrer in 10 cm Antikathoden-Abstand nur längstens 24 Minuten dauernden Exposition erklärlicherweise keine Schädigung erhalten haben.

Aus den angeführten Gründen hat keine der bisher zitierten Arbeiten einen einwandfreien Beweis von der Beeinflussungsmöglichkeit der Bakterien durch Röntgenstrahlen erbracht. Im Gegenteil, die grosse Mehrzahl der Autoren spricht den X-Strahlen jede bakterizide Kraft ab. Erst die Arbeiten Rieders(26, 27, 28) haben hier zu einem anderen Ergebnis geführt. Derselbe hat nämlich bewiesen, dass die von der Röntgenröhre ausgehende Energie nicht nur Bakterien in ihrer Entwicklung zu hemmen, sondern sogar völlig zu töten vermag. Von seinen vier Versuchsreihen bedarf vor allem die letzte einer genaueren Besprechung. Über die Technik sagt er selbst: „In Verwendung kam ein Volt-Ohm-Apparat mit 60 cm Funkeninduktor, elektrolytischem Unterbrecher, Volt-Ohm-Röhren (nach Dr. Rosenthal). Da die Röhren bei Anwendung des elektrolytischen Unterbrechers bekanntlich sehr in Anspruch genommen werden, schaltete ich bei jedem Versuche vier Röhren abwechselnd hintereinander ein, in der Art, dass jede Viertelminute eine andere Röhre an die Reihe kam. Die zu prüfende Bakterienplatte wurde ganz nahe an die Röhre herangebracht, um möglichst intensiv wirkende Strahlen zu erhalten, so dass die Antikathode nur 10—12 cm von der Platte entfernt war". Auf diese Weise ist es gelungen, Cholerabazillen in 20 Minuten und den Prodigiosus in 25 Minuten völlig abzutöten, während auf einer Coli-Gelatineplatte in dem 30 Minuten bestrahlten Teil nur vereinzelte Kolonien aufgehen. Dass diese Resultate trotz deutlicher „Klärung" des Nährbodens nicht auf seine Verschlechterung zu beziehen sind, beweist das gleichmässig gute Wachstum auf nach der Bestrahlung besäten Platten. Ausserdem hat Rieder in seinen Versuchen die antibakterielle Wirksamkeit der Röntgenstrahlen nachgewiesen gegenüber dem Staphylococcus pyogenes aureus, Streptococcus pyogenes, Bacillus diphtheriae, Bacillus typhi, Bac. anthracis. Vor allem findet sich in seinem letzten Bericht eine bedeutsame Notiz insofern, als er angibt, mit weicheren Röhren bessere Resultate erzielt zu haben. Seine Versuche, bakterielle Infektionen im Tierkörper durch Bestrahlung zu bekämpfen, sind wahrscheinlich infolge der schweren Schädigung der Versuchstiere durch die Strahlen ohne ein zufriedenstellendes Ergebnis verlaufen.

Die Erfolge Rieders sind darauf zurückzuführen, dass er ausserordentlich hohe Strahlendosen appliziert hat, zwar lässt sich aus seinen Angaben kein sicherer Schluss auf die in der Zeiteinheit für eine bestimmte Entfernung von seinen Röhren ausgehende Strahlenmenge ziehen,

aber der Vergleich mit eigenen Versuchen hat mich zu der Annahme geführt, dass weit über das therapeutisch zulässige Mass hinausgehende Dosen verabfolgt worden sind. Ist es mir doch gelungen, aus einer Bauer-Röhre bei kräftiger Belastung mit elektrolytischem Unterbrecher in $3^1/_2$ Minute die Erythemdosis für 23 cm Antikathodenabstand zu erhalten, so dass Rieder bei 10 cm Entfernung in ungefähr siebenfacher Zeit immerhin 25—30 Erythemdosen appliziert haben kann, zumal die Belastung eine ausserordentlich hohe gewesen sein muss. Es wäre sonst wohl nicht nötig gewesen, die Röhren alle Viertelminuten zu wechseln. Schliesslich darf man auch nicht übersehen, dass bei dem geringen Abstand der bestrahlten Kultur von der Röhrenwand doch vielleicht neben den Röntgenstrahlen noch andere Faktoren für den Grad der erzielten Wirkung verantwortlich zu machen sind, wie Wärme, elektrische Entladungen und Sekundärstrahlen, wenn diese auch sicher nur eine untergeordnete Rolle gespielt haben können. Einmal sind diese Nebenwirkungen durch Zwischenschalten einer Hartgummiplatte und eines Stanniolschirms mit Erdschluss nach Möglichkeit abgewendet. Sodann spricht gegen die Einwirkung derselben das scharfe Bild der benutzten Bleiabdeckung und das völlig negative Resultat bei Exposition einer Agarkultur an der Eintrittsstelle der Anode.

Ebenso hat Mühsam(29) versucht, bakterielle Infektionen im Tierkörper durch Homogenbestrahlungen zu bekämpfen. Es ist ihm auch gelungen, die lokale Tuberkulose bei Meerschweinchen abzuschwächen, während er die allgemeine nicht einzudämmen vermocht hat. Als technische Besonderheit seiner Versuche sei erwähnt, dass er die dem Antikathodenspiegel gegenüber liegende Glaswand als Austrittsfeld für das therapeutische Strahlenbündel benützt hat.

Wenn auch bis jetzt im allgemeinen die Ansicht von der Wirkungslosigkeit der Röntgenstrahlen den Bakterien gegenüber vorgeherrscht hat, so stehen doch Wolfenden und Forbes-Ross(30) isoliert, wenn sie den X-Strahlen gar einen stimulierenden Einfluss auf das Bakteriumwachstum zuschreiben. Sie widerlegen sich meines Erachtens auch gleichsam selbst, indem sie als die Folge zu exzessiven Wachsens das Absterben bezeichnen.

Über einen positiven Erfolg berichten Basselt und Smith(31). Sie haben durch dreitägige, je eine Viertelstunde währende Bestrahlung eine Abschwächung des Pestbazillus erzielt. Bei Bacillus typhi, Vibrio cholerae und Bacillus melitinensis haben sie aber keine Wirkung gesehen.

Ebenso ist nach Aschkinass und Caspari(32) auch der Micrococcus prodigiosus selbst durch stundenlange Bestrahlung nicht zu beeinflussen gewesen, was aber, wenn ich ihren Bericht recht verstehe, wahrscheinlich an ihrer Versuchsanordnung liegt, denn „bei den Beobachtungen mit Röntgenstrahlen war die Versuchsröhre gegen etwaige elektrische Einflüsse des Instrumentariums vollständig von einem zur Erde abgeleiteten Metallgehäuse umgeben."

Zeit(33) berichtet ohne Angaben über seine Technik, dass er Bacillus pyocyaneus, prodigiosus, typhosus, anthracis und diphtheriae in Bouillon oder Hydrocelenflüssigkeit 2—48 Stunden ohne jeden Erfolg den Strahlen ausgesetzt hat, und dass eine mit tuberkulösem Sputum bestrichene Serumplatte selbst bei sechsstündiger Exposition keinen Einfluss hat erkennen lassen. Der Autor gibt ferner an, Rieders Versuche mit negativem Erfolg nachgemacht zu haben.

Eine Bestätigung jedoch finden die Riederschen Versuche durch Holzknecht und Spieler(34). Sie haben bei einstündiger Bestrahlung des Bacillus pyocyaneus auf Gelatine mit weicher Röhre ein völliges Sistieren, und bei Zwischenschaltung eines Stanniolschirmes eine energische Hemmung des Wachstums erzielt.

Für die grössere Wirksamkeit weicher Röhren spricht auch der Versuch von Seitz(35), der mit ganz besonders weichen Strahlen gearbeitet hat, denen er durch ein aufgekittetes Aluminiumfenster den Austritt aus der Röhre ermöglichte. Er hat hierdurch direkt an der Röhre bei einhalbstündiger Bestrahlung von Typhusbazillen eine deutliche Wachstumshemmung erzielt, und zwar mit Strahlen, deren Entladungsspannung nicht über 600 Volt hinausgeht. Freilich ist ihm schon in einer Diskussion über seinen diesbezüglichen Vortrag

der Einwand gemacht worden, dass die von ihm verwandten Strahlen vielleicht Kathodenstrahlen seien, was seinem Erfolg etwas von der Beweiskraft für die antibakterielle Wirkung der X-Strahlen nehmen würde.

Die letzten Arbeiten über die Beeinflussungsmöglichkeit der Bakterien durch Röntgenstrahlen von Scholz, Russ, Krause und Jastram weisen wieder übereinstimmend völlig negative Resultate auf.

Scholz(36), der als erster Angaben macht, nach denen man annähernd die verabfolgte Strahlenmenge berechnen kann, hat mit einer Röhre gearbeitet, die bei 20 cm Entfernung (ob Röhren oder Antikathoden-Abstand ist nicht gesagt) in 40 bis 50 Minuten einen Lupusherd zur oberflächlichen Nekrose bringt und bei Favus und Sycosis barbae Haarausfall hervorruft. Umgerechnet auf die bei der Bestrahlung der Bakterien beobachtete Entfernung gibt er an, ungefähr das Fünf- bis Zwanzigfache dieser Dosis appliziert zu haben. Trotz dieser recht grossen Strahlenmenge hat er keinen Einfluss auf oberflächliche Agarkulturen von Bacillus pyocyaneus, Vibrio cholerae, Bacillus thyphi und Trichophyton feststellen können. Auch mit Staphylococcus pyogenes aureus getränkte und ein bis zwei Stunden bestrahlte Fliesspapierstückchen lassen nach ihrer Verimpfung auf Bouillon keinen Unterschied vom Kontrollstückchen wahrnehmen. Die experimentelle subkutane Impftuberkulose beim Meerschweinchen hat sich gleichfalls nicht beeinflussen lassen.

Ebenso entschieden verneint Russ(37) die antibakteriellen Eigenschaften der Röntgenstrahlen. Seine sehr eingehende Arbeit beschäftigt sich zunächst mit einer etwaigen Verschlechterung der Nährböden, deren er eine sehr grosse Anzahl mit einer regulierbaren Müllerröhre ein bis zwei Stunden lang bestrahlt hat, ohne jeden Nachteil für die nachher aufgeimpfte Kochsalzemulsion von Bacillus thyphosus, Bacterium coli, Vibrio cholerae, Bacillus pyocyaneus, Proteus vulgaris und Tryponosoma levisii. Ebenso haben sich Bacillus pyocyaneus, anthracis, diphtheriae, tetani, typhi, Bacterium coli commune, Gonococcus, Staphylococcus pyogenes aureus, Vibrio cholerae, Bacterium acidi lactici selbst durch zehn Tage währende je dreiviertelstündige Exposition nicht beeinflussen lassen. Bacillus typhi, Bacterium coli und Bacillus pyocyaneus sollen aber, im hängenden Tropfen bestrahlt, lebhaftere Bewegung bei Einschaltung der Röhre im Vergleich zu Kontrollpräparaten gezeigt haben, doch soll sich ihre Beweglichkeit selbst bei zweieinhalbstündiger Bestrahlung nicht haben hemmen lassen. Bezüglich des letzteren Experimentes ist jedoch zu berücksichtigen, dass es einmal schwer möglich ist, zu kontrollieren, ob die Bakterien wirklich von Strahlen getroffen werden, und dass zweitens die Röntgenstrahlen das Deckglas so schräg durchdringen müssen, dass ihr wirksamster Teil verloren gehen kann.

Krause und Jastram(38, 39) endlich haben eine grosse Anzahl von Bakterien unter den verschiedensten Bedingungen den Röntgenstrahlen ausgesetzt, ohne eine nennenswerte Beeinflussung feststellen zu können. Sie haben mit Müller-Röhren meist höherer Härtegrade (sechs bis acht nur vereinzelt drei bis fünf Walter) gearbeitet. Zahlenmässig lässt sich die applizierte Strahlenmenge aus ihren Angaben über Röhrenhärte und Sekundärstrom nicht ableiten. Sie haben aber mit Ausnahme des vierten Versuchs (drei Stunden Expositionszeit) wahrscheinlich keine das therapeutische Mass bedeutend übersteigenden Strahlendosen verabfolgt. Die Verfasser sagen in der Einleitung ihrer Arbeit auch ausdrücklich, dass es ihnen weniger darauf angekommen sei, überhaupt eine Einwirkung auf das Wachstum der Bakterien zu erhalten, als vielmehr zu studieren, ob unter denselben Bedingungen, welche zur therapeutischen Beeinflussung, z. B. einer leukämischen Milz ausreichen, auch Schädigung von Bakterienwachstum auftritt.

Sie haben zunächst in vierzehn Versuchen Bacterium coli, Streptococcen, Bacillus pyocyaneus, typhi, Bacterium prodigiosum in Plattenkultur bestrahlt. Fünfmal entfernten sie dabei den Glasdeckel von der Petrischale nicht. Merkwürdigerweise haben sie gerade bei einem dieser fünf Versuche den einzigen positiven Erfolg zu verzeichnen. Das Bacterium

prodigiosum zeigt nämlich mit kleiner Müller-Röhre, mit Wasserkühlung bei fünf Walter Härte und 1,2—1,3 Milliampère 30 Minuten lang in 10 cm Röhrenabstand bestrahlt, unter dem Bleiausschnitt scharf begrenzte Wachstumshemmung.

In der zweiten und dritten Versuchsreihe sind Bacterium coli, prodigiosum und Bacillus typhi einmal im hängenden Tropfen, dann nach Eintrocknung bestrahlt und nach Überimpfung in Bouillon auf Färbbarkeit, Säure-, Gasbildung und ev. Beweglichkeit geprüft worden.

Schliesslich sind Stämme von Bacterium coli und Bacillus typhi drei Wochen lang täglich vor dem Weiterimpfen auf Glycerinagar 10 Minuten mit kleiner wassergekühlter Müller-Röhre bei sechs Walter Härte und 0,1 bis 0,15 Milliampère ohne jeden Erfolg bestrahlt worden. Leider fehlt bei den letzten Versuchen eine Angabe über den Antikathodenabstand. Die Intensität des Sekundärstromes lässt aber vermuten, dass die Röhre nur eine geringe Menge von Röntgenstrahlen in der Zeiteinheit ausgesandt haben kann.

An allen bisher veröffentlichten Arbeiten über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf Bakterien fällt der Mangel genauer Angaben über die verabfolgte Strahlenmenge auf. Nur aus den Berichten von Scholz, Krause und Jastram ist dieselbe erkenntlich. Dieser Mangel erklärt vielleicht auch die widersprechenden Resultate.

Eigene Untersuchungen.

Fasse ich das Ergebnis der früheren Untersuchungen zusammen, so ist aus denselben zu folgern, dass nach der Meinung der Mehrzahl der Autoren Bakterien durch Röntgenstrahlen nicht geschädigt werden. Die positiven Resultate von Lortet und Genoud, Frantzius, Rieder, Mühsam, Holzknecht, Spieler und Seitz sind zum Teil aus den oben dargelegten Gründen nicht beweiskräftig, zum Teil mit anscheinend so hohen Strahlenmengen erzielt, dass hieraus eine antibakterielle Wirkung der Röntgenstrahlen in therapeutischen Dosen nicht gefolgert werden kann.

Zur Klärung der bestehenden Zweifel sollen die folgenden Versuche dienen. Durch dieselben wollte ich vor allen Dingen festzustellen suchen, welche Röntgenstrahlenmenge bei Strahlen mittlerer Härte, wie sie therapeutisch verwandt werden, nötig ist, um einmal eine eben experimentell nachweisbare Schädigung, das andere Mal den Tod der bestrahlten Bakterien herbeizuführen.

Ehe ich auf die Beschreibung meiner Versuche eingehe, schicke ich einige, die Technik betreffende Bemerkungen voraus:

Instrumentarium.

Der mir zur Verfügung stehende Röntgenapparat ist ein Hirschmannsches Instrumentarium mit einem Funkeninduktor von 60 cm Schlagweite, dessen sekundäre Spule vier nach Walter parallel oder hintereinander schaltbare Abteilungen besitzt. Ein Motorgleitkontaktunterbrecher und ein dreistiftiger Wehnelt-Elektrolyt erlauben weitgehende Modifikationen im Röhrenbetrieb. Weiterhin ermöglicht ein Kondensator das Herausfangen der Öffnungsextraströme, während eine Vorschlatfunkenstrecke die Ausschaltung der lästigen Schliessungsströme gewährleistet. Ausserdem gibt eine parallel zur Röhre geschaltete Funkenstrecke jederzeit ein Bild von der in der Röhre herrschenden Spannung, während ein vom Sekundärstrom durchflossenes Milliampèremeter auch die in der Zeiteinheit durch die Röhre fliessende Strommenge abzulesen gestattet. Von Röhren habe ich eine Bauerröhre und eine Monopolröhre wechselnd benutzt. Diesbezügliche Angaben finden sich bei den einzelnen Versuchen.

Dosierungsmethode.

Durch parallele Funkenstrecke und Milliampèremeter ist die Möglichkeit gegeben, die von H. E. Schmidt eingeführte Dosierungsmethode anzuwenden, nach der die Angaben über die applizierte Strahlenmenge ermittelt sind: Für die bei optimaler Belastung eingeschaltete Röhre



wird mittels direkten Dosimeters, hier des Saboureaud-Noiréschen, die Erythemdosis (E. D.) für einen bestimmten Antikathodenabstand ermittelt und die Röhre dann weiterhin immer unter den gleichen Betriebsbedingungen, das heisst unter immer gleichbleibender Funkenstrecke und Milliampèremeterzahl, verwendet, so dass sie in gleicher Zeit auch immer die gleiche Strahlenmenge gibt. Die Härte der Strahlen wird mit dem Wehneltschen Kryptoradiometer bestimmt.

Gewinnung der Kulturen.

Um Wiederholungen zu vermeiden, sei hier gleich die Isolierungsmethode mitgeteilt. Von dem im sterilen Reagenzglas aufgefangenen Eiter werden mit ausgeglühter Platinöse drei bis vier Schräg-Agarröhrchen hintereinander beimpft. Nach 24 stündiger Bebrütung bei 37° C werden die Kulturen weitere zwei Tage bei Zimmertemperatur aufbewahrt und dann bei Staphylokokken eine isoliert liegende, lackartig erhabene, runde Kolonie von entsprechender Farbe auf Bouillon verimpft. Aus dieser Bouillon werden nach 24 stündiger Bebrütung wieder vier bis fünf Agarröhrchen durch fortlaufenden Ausstrich infiziert, um fremde Keime auszuschliessen. Von dieser zweiten Serie Agarkulturen werden dann je ein Röhrchen mit schräg erstarrtem Serum, eins mit Bouillon und eine Kartoffel infiziert, um durch Proteolyse und Farbstoffbildung die genaue Identifizierung zu ermöglichen. Aus einer dieser drei zuletzt angelegten Kulturen wird je ein Deckglas-Ausstrich nach Gram und mit Methylenblau gefärbt. Der so isolierte Stamm wird durch wöchentliches Überimpfen in Bouillon weiter gezüchtet.

Zur Isolierung der Streptokokken wird zunächst ebenso verfahren wie bei den Staphylokokken. Es werden dann die kleinen, grauen Kolonien mit etwas dichterem Zentrum in Serumbouillon verimpft. Aus dieser Kultur werden wieder Agarausstriche gemacht und dann wieder je eine Kartoffel, ein Schrägserum- und ein Serumbouillon-Röhrchen infiziert. Auf der Kartoffel muss das Wachstum ausbleiben. Auf dem Serum wachsen kleine, isolierte, gelbliche Kolonien ohne Proteolyse. Ein Ausstrich aus der Serumbouillon hat in allen Fällen bei Färbung nach Gram und mit Methylenblau langkettige Streptokokken gezeigt.

Die übrigen Bakterien habe ich entweder in Reinkultur erhalten oder sie mir, wie bei den einzelnen Versuchen angegeben, gezüchtet.

Meine eigenen Untersuchungen umfassen vier Versuchsreihen.

Versuchsreihe A.

Die Versuche dieser Reihe sollen dazu dienen, festzustellen, ob es mit dem zur Verfügung stehenden Instrumentarium überhaupt gelingt, Bakterien nachweisbar zu schädigen, was ja nach den überwiegend negativen Resultaten der früheren Arbeiten durchaus nicht als gewiss anzusehen war.

Die bei den ersten Versuchen verabfolgten Strahlenmengen sind, was die dosimetrische Technik anbetrifft, nicht genau nach der oben angegebenen Methode bestimmt, teils, um Zeit zu sparen, teils, weil die in letzter Zeit für längere therapeutische Bestrahlungen nicht verwandten Röhren nicht ganz konstant bleiben. Um dennoch eine möglichst genaue Messung der applizierten Strahlendosis zu ermöglichen, wurde zunächst folgende Versuchsanordnung getroffen.

Die Inkonstanz der Röhren wird ausgeglichen durch Einschaltung geeigneter Betriebspausen bei schwach überlasteter Röhre. Diese Pausen werden so gewählt, dass die Röhre immer auf einer gleichmässigen Durchschnittstemperatur erhalten wird. Die Schwankungen des Milliampèremeters und der parallelen Funkenstrecke werden jedesmal angegeben. Die Härte wird in der Mitte der Betriebszeit gemessen. Die Strahlenmenge wird durch eine im gleichen Röhrenabstand (1,5 cm) wie die Kultur angebrachte und mit ihr zugleich bestrahlte Saboureaud-Noirésche Tablette ermittelt. Während der bestrahlte Kulturteil gerade unter dem Kreuzungspunkt des ersten und zweiten Röhrenhauptschnittes liegt, befindet sich die Tablette etwas

seitlich davon im zweiten Hauptschnitt in einem Deckglasschächtelchen, dessen Deckel durch schwarzes Papier ersetzt wird, und auf dessen Boden ein Bleiplättchen liegt, das mit einer umgebogenen Ecke das Unterlagepapier der Tablette festhält, damit sie nicht von der Röhre angezogen wird. Die Tablette zeigt natürlich, da sie nicht halb so weit, sondern ebenso weit von der Antikathode entfernt ist als die Kultur, nicht eine, sondern vier Erythemdosen.

Die Petrischale erhält statt des gewöhnlichen Glasdeckels einen solchen von $^1/_2$ mm dicker Bleifolie, in welchem sich ein verschieden gestalteter Ausschnitt befindet, der zur Hälfte mit schwarzem Papier bedeckt ist, um eine etwaige Wirkung des Fluoreszenslichtes erkenntlich zu machen.

Zwischen Röhre und Deckel der Petrischale wird das Quecksilbergefäss eines Thermometers geschoben, um auch die während des Versuchs unter der Röhre herrschende Temperatur zu prüfen.

I. Versuch.

Eine auf die zuvor beschriebene Weise isolierte Streptokokkenkultur aus dem Eiter einer Genickfistel wird auf Serumbouillon überimpft und aus dieser nach 24 Stunden einige Ösen auf einer Agarplatte möglichst gleichmässig durch Überstreichen mit der Platinnadel verteilt.

Zur Bestrahlung wird eine Monopolröhre von Reiniger, Gebbert & Schall mit Motorunterbrecher benutzt. Da sie aus dem schon erwähnten Grunde nicht ganz konstant bleibt, wird sie je 2 Minuten betrieben und ausgeschaltet. Während der Betriebszeit schwanken die Länge der parallelen Funkenstrecke und das Milliampèremeter zwischen 14:0,9 und 12,5:1,2 bei einer mittleren Härte von 6 Wehnelt. Die Temperatur zwischen Röhre und Schale steigt nicht über 30,5° C. Unter diesen Bedingungen ist in 25 Minuten die Teinte B erreicht. Die Kultur hat also 4 E. D. erhalten.

Resultat. Gleich nach der Bestrahlung zeigt der Nährboden keine sichtbare Veränderung. Jedenfalls ist von der durch Rieder beobachteten Klärung nichts wahrzunehmen. Nach 24stündigem Aufenthalt im Brutofen ist überall gleichmässiges Wachstum eingetreten. Ein Einfluss der Strahlen ist nicht sichtbar.

II. Versuch.

Eine aus einer Genickfistel isolierte 36stündige Bouillonkultur von Staphylococcus pyogenes aureus wird wieder auf Agar verteilt. Es wird aber darauf geachtet, dass die letzten Verteilungsstriche nicht parallel, sondern senkrecht zu dem bestrahlten Streifen verlaufen.

Die zur Bestrahlung verwandte Bauerröhre wird je 4 Minuten betrieben und zwei ausgeschaltet. Es wird wieder der Motorunterbrecher benutzt. Die Angaben der parallelen Funkenstrecke und des Milliampèremeters schwanken zwischen 12,5:1,3 und 15:1,1. Die Röhre verharrt während der Betriebszeit am längsten auf 14:1,2 bei 6,5 Wehnelt Härte. Nach 18 Minuten sind 4 E. D. verabfolgt. Der Versuch wird dann noch weitere 18 Minuten fortgesetzt, so dass die Kultur 8 E. D. erhält.

Resultat. Sofort nach der Bestrahlung ist der Nährboden an der betreffenden Stelle kaum merklich verändert, was ja auch von Rieder schon beobachtet und von ihm als „Klärung" des Nährbodens bezeichnet worden ist. Nach 4stündigem Aufenthalt im Brutofen ist bereits deutlich das Bild des bestrahlten Streifens erkennbar. (Fig. 1.) Das Mikroskop zeigt hier schwächer entwickelte, vielleicht auch etwas weniger Kolonien. Ein Unterschied zwischen dem nur von Röntgenstrahlen getroffenen und dem auch dem Fluoreszenzlicht ausgesetzten Teil ist nicht wahrnehmbar. Bouillonkulturen aus bestrahlter und unbestrahlter Fläche lassen keinen Unterschied im Wachstum erkennen.

III. Versuch.

Eine 36stündige Bouillonkultur eines aus einer Widerristfistel isolierten Staphylococcus pyogenes albus wird diesmal zur Erzielung grösserer Gleichmässigkeit mit einem sterilen Pinsel auf der Agarfläche verteilt.

Die Bauerröhre wird mit dem elektrolytischen und nicht wie bisher mit dem Motorunterbrecher betrieben und ziemlich stark belastet. Sie wird immer während des ersten Viertels von 2 Minuten eingeschaltet. Während dieser Zeit schwanken Funkenstrecke und Milliampèremeter zwischen 12:4,1 und 10:4,4. Die bei der kurzen Betriebszeit schlecht messbare Härte schwankt zwischen 4—5 Wehnelt. Die Temperatur unter der Röhre steigt nicht über 35° C. Nach 7 Minuten sind 8 E. D. verabfolgt.

Resultat. Die gleiche Nährbodenveränderung wie im zweiten Versuch. Nach 12stündiger Bebrütung zeigt die Platte deutlich das Bild des diesmal quadratischen Bleiausschnittes (Fig. 2), und zwar weist dieser zwei verschiedene Stadien der Schädigung auf. Peripher sind die Kolo-

nien kleiner geblieben, scheinen aber ebenso zahlreich wie im unbestrahlten Teil, während im Zentrum bedeutend weniger, aber dafür etwas grössere Kolonien sichtbar sind. Es hat also hier die Abtötung einzelner Individuen stattgefunden, während die überlebenden, durch reichlicheren Nährboden begünstigt, üppiger gewachsen sind, eine Beobachtung, die auch Rieder schon mitteilt.

Die Verschiedenheit im Aussehen der bestrahlten Fläche kann nicht wunder nehmen, wenn man bedenkt, dass bei Strahlen, die von einem Punkt oder einer Kugelfläche ausgehen, gleiche Strahlungsintensität nur auf einer Kugelfläche herrschen kann. Dass also bei einer sie tangierenden Ebene der Berührungspunkt immer mehr Strahlen erhalten muss als die übrigen. Bei der gegebenen Versuchsanordnung würde sich das Verhältnis der im Zentrum applizierten Röntgenstrahlenmenge zu der am Rande der exponierten Fläche wirksamen, etwa wie 20:18 verhalten. Dieser Unterschied scheint zur Erklärung der Verschiedenheit im Aussehen der zentralen und peripheren Teile des bestrahlten Quadrates zu klein, zumal spätere Versuche zeigen, dass ein so geringes Variieren der verabfolgten Strahlendosis kaum bemerkbar ist. Es lässt sich gerade daher bei diesem Versuch der Verdacht nicht abweisen, dass in grosser Röhrennähe die stillen elektrischen Entladungen einen bakterizierenden Einfluss ausüben, denn für sie beträgt dieser Unterschied etwa 27:18, selbst wenn man annimmt, dass die Intensität der Entladungen nur im Quadrate der Entfernung abnimmt. Endlich ist zu beachten, dass sich die Verschiedenheit im Grad der Schädigung auch noch durch die sekundären von der Wand der Röhre ausgehenden Röntgenstrahlen erklären liesse, denn diese brauchen das Röhrenglas nicht mehr zu durchdringen und werden daher besonders weiche, für Bakterien resorptionsfähige Strahlen enthalten. Die Wirkung des Fluoreszenslichtes scheidet aus, da die durch schwarzes Papier geschützte Hälfte der exponierten Fläche in nichts von der unbedeckten abweicht. Aus dem bestrahlten Zentrum und der unbestrahlten Fläche angelegte Bouillonkulturen vermehren sich auch hier, wenigstens makroskopisch, gleich stark.

IV. Versuch.

Der gleiche Steptokokkenstamm wie in Versuch I wird aus einer 24 stündigen Serumbouillonkultur durch Auftropfen auf die Agarfläche und Neigen der Schale möglichst gleichmässig verteilt.

Es wird diesmal die mit Motorunterbrecher betriebene Monopolröhre regeneriert und während des ganzen Versuches sehr weich gehalten. Sie wird je 2 Minuten betrieben und eine ausgeschaltet. Parallele Funkenstrecke und Milliampèremeter schwanken zwischen 7:1,8 und 6:2. Die mittlere Härte der Röhre ist 4,5 Wehnelt. Unter diesen Bedingungen sind nach 19 Minuten 4 E. D. appliziert. Die Kultur erhält also in 28,5 Minuten 6 E. D. Die Temperatur direkt an der Röhrenwand steigt nicht über 40° C, wird also die Kokken in 1,5 cm Entfernung kaum haben schädigen können.

Resultat. Es findet sich wieder die schon beschriebene Nährbodenveränderung, jedoch in so geringem Grade, dass sie nur mit Mühe erkenntlich ist. Nach 48 Stunden zeigt auch diese Kultur das deutliche Bild des Bleiausschnittes. An der einen Ecke ragt in das Quadrat eine mit Kolonien besäte Halbinsel, die sich unter dem Schutz des darüber befindlichen Thermometers entwickelt hat. (Fig. 3.) Die Lupenbetrachtung zeigt verminderte Grösse, aber kaum verminderte Zahl der Kolonien. In Bouillon wachsen die exponierten Kokken ebensogut wie die anderen. Tinktoriell ist kein Unterschied zu bemerken. Eine Wirkung des Fluoreszenzlichtes ist nicht ersichtlich.

V. Versuch.

Der vorige Versuch wird wiederholt mit einer Kochsalzaufschwemmung des Streptococcus equi. Das erzielte Resultat ist ein bedeutend schwächeres. Der bestrahlte Teil hebt sich deutlich, aber nur wenig von dem geschützten ab.

Ergebnisse.

Aus den fünf ersten Versuchen geht hervor, dass von der Röntgenröhre in der Tat ein die Bakterien schädigendes Agens ausgeht. Als dieses Agens kommen vier von der Röhre ausgesandte Energieformen in Betracht: die primären und sekundären Röntgenstrahlen, die stillen elektrischen Entladungen und das Fluoreszenzlicht.

Die Unwirksamkeit des Fluorezzenslichtes ist durch die teilweise Abdeckung mit schwarzem Papier einerseits, durch die Schärfe des erzielten Bildes andererseits erwiesen.



Wenn schon das Resultat des dritten Versuches den Verdacht berechtigt erscheinen lässt, dass die stillen Entladungen in grosser Röhrennähe den Grad der Schädigung mit beeinflussen, so zeugt doch die scharfe Abbildung des Bleiausschnittes auf der Kultur davon, dass ihre Wirksamkeit nur von untergeordneter Bedeutung sein kann. Man müsste denn gerade annehmen, dass sie sich senkrecht zur Glaswand fortpflanzen und dann natürlich, wie aus dem Mittelpunkt der Kugel kommend, ein scharfes Bild erzeugen könnten. Der Grad ihrer Mitwirkung wird also im folgenden noch genauer zu ermitteln sein.

Desgleichen spricht die scharfe Umgrenzung dafür, dass den sekundären Röntgenstrahlen gar keine oder eine nur unerhebliche Wirkung beizumessen ist.

Es bleibt schliesslich noch die Frage, ob die erzielten Wachstumshemmungen als eine direkte Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Bakterien anzusehen sind, oder ob sie sich etwa erst sekundär als Folge von Nährbodenverschlechterung erklären lassen, was ja bei den beschriebenen Veränderungen des Agar im bestrahlten Teil nicht unmöglich ist.

Versuchsreihe B.

Zur Klärung der Frage, ob und inwieweit hinsichtlich der Beeinflussung des Wachstums der Erreger durch die Röntgenstrahlen etwa Nebenwirkungen wie eine Veränderung des Nährbodens infolge der Bestrahlungen oder von der Oberfläche der Röhre ausgehende elektrische Entladungen zu berücksichtigen sind, werden die folgenden beiden Versuche angestellt.

VI. Versuch.

Eine mit quadratisch ausgeschnittenem Bleideckel versehene Agarplatte wird in 11,5 cm Antikathodenabstand der Bauerröhre exponiert, die jetzt richtig belastet bei 11 cm Funkenstrecke 1,3 Milliampère und 6,2 Wehnelt Härte in 14 Minuten die E. D. für 23 cm Antikathodenabstand gibt. Der Nährboden muss also in 49 Minuten 14 E. D. erhalten haben.

Derselbe wird dann mit Bakterien aus demselben Stamm des Staphylococcus pyogenes aureus wie in Versuch II besät, bei deren Gewinnung vor allem darauf geachtet worden ist, dass kein unbestrahlter Nährboden auf die exponierte Fläche übertragen wird. Es wird zu diesem Zweck eine 24 stündige, gut bewachsene Agarkultur mit aufgetropfter physiologischer Kochsalzlösung an einer kleinen Stelle durch vorsichtiges Überstreichen mit der Platinöse von ihrem Kulturbelag ohne Verletzung des Nährbodens befreit. Die so infizierte Kochsalzlösung wird nach einigem Schütteln in sterilem Reagenzglas filtriert und von dem Filtrat einige Tropfen gleichmässig auf der exponierten Agarplatte verteilt.

Resultat. Der Nährboden als solcher hat sich nicht verändert, denn obgleich die schon vorher beschriebene Klärung diesmal mit grosser Deutlichkeit sichtbar gewesen ist, wachsen die Bakterien auf bestrahlter und unbestrahlter Fläche gleich gut.

Gegen die Möglichkeit einer Nährbodenverschlechterung lässt sich auch nachträglich noch das Resultat des dritten Versuches anführen; denn auf einem in bezug auf Nährwert veränderten Agar wären die im Zentrum des bestrahlten Feldes übrig gebliebenen Kolonien wohl kaum zu der ihre Umgebung überragenden Grösse angewachsen.

VII. Versuch.

Um auch die Wirkung der elektrischen Entladungen gesondert zu prüfen, wird eine Agarplatte mit einer 24stündigen Bouillonkultur des Bacillus pyocyaneus durch Auftropfen und Verteilen besät. Der Bazillus hatte sich zufällig in einem Agarröhrchen als graugrüne Kolonie mit hellerem Rand angesiedelt und dem Nährboden eine leichte Grünfärbung verliehen. Der hängende Tropfen zeigt bewegliche Stäbchen. Die Bouillonkultur hat einen eigentümlich aromatischen Geruch, ist diffus getrübt, mit leichter Kamhaut bedeckt und fluoresziert grün. Die Platte wird dicht an die Röhrenwand gestellt, und zwar so, dass der Mittelpunkt der einen Kreishälfte in 1,5 cm Entfernung dem Punkt des zweiten Hauptschnittes gegenüber liegt, in welchem dieser von der Grenzlinie zwischen fluoreszierender und dunkler Kugelhälfte getroffen ist. Die Schale wird nur mit einem Bleistreifen bedeckt, welcher zu der Grenzlinie zwischen heller und dunkler Röhrenhälfte ungefähr senkrecht steht. Während der Bestrahlung wird eine photographische Platte unter der Petrischale 10 Sekunden lang mitbelichtet.

Die für diesen Versuch verwandte Monopolröhre gibt mit Motorunterbrecher bei 13 cm paralleler Funkenstrecke 0,4 Milliampère und 7,5 Wehnelt Härte in 30 Minuten die Erythemdosis für 23 cm Anti-



kathodenabstand. Sie wird je 15 Minuten betrieben und drei ausgeschaltet. In $11\,^1/_2$ cm Antikathodenabstand sind also nach 60 Minuten 8 E. D. verabfolgt.

Resultat. Wie Fig. 4 und 6 erkennen lässt, weist nur die von geordneten Strahlen getroffene Kreishälfte ein scharfes Bild des Bleistreifens auf, infolge der in den ungeschützten Sektoren eingetretenen Wachstumshemmung. Auch die andere Kreishälfte zeigt nur dünnen Kulturbelag, jedoch ist hier der Bleischutz nicht einmal angedeutet. Am reichlichsten ist das Wachstum auf dem vor geordneten Strahlen geschützten und den elektrischen Entladungen am wenigsten ausgesetzten Streifen.

Der letzte Versuch berechtigt zunächst zu der Folgerung, dass es unmöglich ist, durch elektrische Entladungen ein scharfes Bild des Bleischutzes zu erzielen, **dass also die scharfe Abbildung des Bleiausschnittes nur ein Werk der Röntgenstrahlen sein kann.** Selbst durch die nachgewiesene bakterizide Wirkung der Entladungen wird an den durch Röntgenstrahlen erzielten Resultaten nichts geändert. Denn die Entladungen wirken auf bestrahlte und unbestrahlte Bakterien gleichmässig, so dass eine Wachstumdifferenz nur ein Werk der Röntgenstrahlen sein kann.

Versuchsreihe C.

Versuche zur Ermittelung der eben schädigenden und der tödlichen Strahlendosis.

Die Ermittlung der kleinsten eben bakterienschädigenden und der tödlichen Strahlendosis gelingt am besten, wenn die zu bestrahlenden Kulturen in eine Entfernung von der Röhre gebracht werden, die dem bei praktisch therapeutischen Bestrahlungen üblichen Abstand ungefähr entspricht. Hierdurch wird erreicht, dass das Verhältnis der Strahlungsintensität zu der Entladungsenergie ganz bedeutend zugunsten der Röntgenstrahlen verschoben wird. Denn im Vergleich zu dem letzten Versuch wird z. B. bei 23 cm Antikathodenabstand die Platte nur um das Doppelte vom Ausgangspunkt der Röntgenstrahlen entfernt, während der Abstand von der Glaswand, d. h. der Ursprungsstelle der Entladungen um das Zehnfache vergrössert wird. Die Energie der Röntgenstrahlen wird also in dieser Entfernung nur auf den vierten Teil reduziert, während die Entladungen höchstens $^1/_{100}$ ihrer Intensität zur Geltung bringen können, wenn man annimmt, dass ihre Kraft nur im Quadrat der Entfernung abnimmt. Will man aber trotzdem auch bei 23 cm Antikathodenabstand den Entladungen eine Mitwirkung bei der Bakterienbeeinflussung zuerkennen, so hat dieselbe zweifellos keine praktische Bedeutung.

In bezug auf die übrigen rein technischen Fragen haben mich die Vorversuche zu folgender Anordnung der nächsten Bestrahlungen geführt. Die Petrischale wird wieder wie bisher statt des Glasdeckels mit einem solchen von $^1/_2$ mm starker Bleifolie versehen, der aber von jetzt ab nicht einen, sondern neun quadratische Ausschnitte erhält. Diese sind durch Streifen schwarzen Papieres immer zur Hälfte verdeckt und werden durch Bleiplättchen geschlossen, wenn die unter ihnen liegende Kulturstelle die gewünschte Strahlendosis erhalten hat. Unter der Bleikappe befindet sich ein mit der Schale zusammen sterilisierter Fliesspapierdeckel. Die Aussaat erfolgt in der Weise, dass mittels steriler Pipetten das Kulturmaterial aus dem Reagenzglas entnommen und auf die Agarfläche getropft wird, wo es durch Neigen der Platte verteilt, das Überflüssige an einer Stelle gesammelt und mit sterilem Fliesspapier oder Pipette abgesaugt wird.

VIII. Versuch.

Um die sehr zeitraubenden Experimente nach Möglichkeit abzukürzen, habe ich zunächst versucht, zwei Platten gleichzeitig zu bestrahlen. Sie werden zu diesem Zweck so aufgestellt, dass ihre gemeinsame Achse in die Verlängerung des zweiten Hauptschnittes fällt, während ihre freien Enden etwas angehoben werden, so dass eine Gerade vom Mittelpunkt der Röhre zur Mitte der Platte auf dieser ungefähr senkrecht steht.

Es werden dann ein aus einer Hufknorpelfistel stammender Staphylococcus pyogenes aureus

und ein aus einer Widerristfistel isolierter Staphylococcus pyogenes albus auf die zuvor angegebene Weise auf je eine Agarplatte verteilt und zwei Stunden nach der Aussaat mit der Monopolröhre bestrahlt, welche jetzt, wie auch für alle folgenden Versuche, wo nichts anderes angegeben ist, mit Motorunterbrecher bei 13 cm Funkenstrecke 0,4 Milliampère und 7,5 Wehnelt Härte die Erythemdosis für 23 cm Antikathodenabstand in 30 Minuten gibt. Die Röhre wird je 15 Minuten betrieben und drei ausgeschaltet. Die Platten erhalten 1—8 E. D.

Resultat. Nach 24stündigem Verweilen im Brutofen sind beim Staphylococcus pyogenes aureus die mit 6—8 und beim St. albus die mit 5—8 E. D. bestrahlten Felder durch schwächeres Wachstum erkennbar Aus der Verteilung des Kulturbelages geht aber hervor, dass trotz zweistündigen Wartens nach der Aussaat doch noch eine Verschiebung des aufgebrachten Materials stattgefunden hat, wodurch das Bild an Deutlichkeit gelitten hat. Es wird daher, um das Schrägstellen zu vermeiden, im folgenden immer nur eine Platte exponiert.

IX. Versuch.

Ein aus einer Genickfistel isolierter Staphylococcus pyogenes albus wird aus 10stündiger Bouillonkultur, wie oben beschrieben ist, auf Agar übertragen und mit einer Bauerröhre bestrahlt, welche bei 11 cm Funkenstrecke 1,3 Milliampère und 6,2 Wehnelt Härte mit Motorunterbrecher in 14 Minuten die E. D. für 23 cm Antikathodenabstand gibt. Die Platte erhält 1—6, 8 und 11 E. D. bei 7 Minuten Röhrenbetrieb und 2 Minuten Pause.

Resultat. Die mit 4, 8 und 11 E. D. bestrahlten Felder lassen scharf begrenzt schwächeres Wachstum erkennen. 5 und 6 scheinen deshalb keinen deutlichen Einfluss zu zeigen, weil die Aussaat an diesen Stellen zu dünn ist.

Die beiden letzten Versuche zeigen, dass der Nachweis der Bakterienschädigung durch Röntgenstrahlen leicht durch zwei Faktoren in ungünstigem Sinne beeinflusst wird, nämlich durch ungenügende Fixierung des aufgebrachten Materials und durch zu dünne Aussat. In bezug auf ersteres habe ich mich davon überzeugen können, dass bei der zuvor geschilderten Aussatmethode auch bei sorgfältigster Entfernung alles überflüssigen Kulturmaterials, wenn man die Petrischale mit dem Glasdeckel bedeckt stehen lässt, zuweilen noch nach zwölf Stunden die aufgebrachte Flüssigkeit nicht völlig aufgesaugt ist. Eine Verschiebung der Keime bei Beginn der Bestrahlung ist also nicht ausgeschlossen, zumal wenn die Schale durch das Wechseln der Deckel und das Einstellen in die günstigste Strahlenregion bewegt worden ist. Hierdurch wird natürlich gerade der Einfluss geringer Strahlenmengen verwischt. Um einen möglichst gleichmässigen und sicher auf dem Agar fixierten Kulturbelag zu erhalten, kommt es vor allem darauf an, der Petrischale beim Erstarren des Agar und während der Bestrahlung eine möglichst horizontale Lage zu geben. Nur diese verbürgt einen gleichmässigen Belag und das völlige Sistieren aller Bewegungen der Kulturflüssigkeit nach verhältnismässig kurzer Zeit. Man kann dies am besten erreichen, wenn man den Nährboden auf einer genau horizontalen Fläche erstarren lässt, auf der dann auch bestrahlt wird. Ich habe mich hierzu des mit einer Wasserwage versehenen Laufbodens einer Stativkamera bedient.

X. Versuch.

Ein aus einem botryomykotischen Samenstrang stammender Botryokokkus wird aus 12stündiger Bouillonkultur wie beschrieben zur Aussaat gebracht und mit der Bauerröhre bestrahlt, die jetzt, wie auch für alle späteren Versuche bei 10 cm paralleler Funkenstrecke, 1,3 Milliampère und 6,2 Wehnelt Härte mit Motorunterbrecher in 14 Minuten die Erythemdosis für 23 cm Antikathodenabstand gibt. Die Platte erhält $^1/_2$ bis 3 E. D.

Resultat. $^1/_2$ E. D. ohne deutliche Wirkung. Die drei mit 1 E. D. bestrahlten Quadrate zeigen teilweise scharfe Abgrenzung gegen die geschützte Umgebung. 2 E. D. haben eine entsprechend kräftigere Wachstumhemmung hervorgerufen (Fig. 6).

XI. Versuch.

Ein aus einer Widerristfistel isolierter Staphylococcus pyogenes aureus wird aus 8stündiger Bouillonkultur auf Agar gebracht und erhält unter den gleichen Bedingungen wie im letzten Versuch 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12 und 14 E. D.

Resultat. Alle mit 2—14 E. D. bestrahlten Quadrate zeigen deutliche, sich mit zunehmender Strahlendosis steigernde Wachstumhemmung (Fig. 7).



XII. Versuch.

Derselbe Staphylokokkenstamm wird aus 8stündiger Bouillonkultur auf Agar gebracht und mit der nicht regenerierten Monopolröhre bestrahlt, welche bei 0,2 Milliampère 17 cm Funkenstrecke und 9 Wehnelt Härte in 50 Minuten die Erythemdosis für 23 cm Entfernung gibt. Die ganze Platte erhält 1 E. D.

Resultat. Ein Quadrat weist schwache, aber deutliche Wachstumhemmung auf, von zwei anderen sieht man teilweise die Begrenzungen zu der unbestrahlten Fläche. Dieser Versuch beweist besonders, wie ganz geringe Schwankungen in der Kulturdichte und der Stellung zur Röhre das Resultat zu beeinflussen vermögen, denn korrespondierende Flächen, die bei ganz gleichem Röhrenabstand genau dieselbe Strahlenmenge erhalten haben, bringen die Schädigung doch nicht übereinstimmend zum Ausdruck.

XIII. Versuch.

Für diesen Versuch wird ein aus einer Widerristfistel isolierter Staphylococcus pyogenes aureus verwandt, der auf seine Widerstandskraft verschiedenen Desinfektionsmitteln gegenüber geprüft worden ist. Er hat sich durch $^1/_2$ $^0/_0$ ige Karbolsäure in 1 $^3/_4$ Stunden durch 40 $^0/_0$ iges Formalin in $^3/_4$ Minuten durch 1 $^0/_0$ iges Formalin bei 37—40° C erst in 30 Minuten abtöten lassen, hat also eine ausserordentliche Lebensenergie bewiesen.

Es werden mit der Monopolröhre $^1/_2$, 1, 2, 3 und 7 E. D. verabfolgt. Das mit 7 E. D. bestrahlte Quadrat erhält jedoch seine letzten 4 E. D. dadurch, dass die Agaroberfläche der Röhrenwand bis auf 1,5 cm genähert wird, so dass für 4 E. D. nur 30 Minuten Bestrahlungszeit nötig sind.

Resultat. Die sichtbare Einwirkung beginnt mit 1 E. D. Derjenige Plattenteil, welcher während der letzten 30 Minuten sich direkt an der Glaswand befunden hat, weist aber auch ausserhalb der bestrahlten Quadrate eine starke Wachstumhemmung auf. Es scheinen also hier wieder die elektrischen Entladungen oder die sekundären Röntgenstrahlen, die von der Glaswand ausgehen, einen bakteriziden Einfluss ausgeübt zu haben.

XIV. Versuch.

Aus einer Brustbeinfistel werden 5 Schrägagarröhrchen beimpft. Auf einigen von ihnen wachsen graugrüne Kolonien mit hellerem Rand von dem gleichen morphologischen und kulturellen Verhalten wie die im VII. Versuch bestrahlten. Der aus ihnen rein gezüchtete Stamm des Bacillus pyocyaneus wird auf Agar verteilt und erhält mit der Monopolröhre 1—8 E. D.

Resultat. Es sind alle Quadrate nach 24stündiger Aufbewahrung bei Zimmertemperatur infolge dünneren Kulturbelages deutlich erkennbar, auch das nur mit 1 E. D. bestrahlte. Ausstriche aus den exponierten und geschützten Stellen lassen aber keinen morphologischen Unterschied erkennen. Auch der hängende Tropfen zeigt keine Änderung der Beweglichkeit der Bakterien. Bouillonkulturen aus den bestrahlten Quadraten gehen ebensogut an, als aus den geschützten Stellen.

XV. Versuch.

Derselbe Versuch wird mit einem aus dem Verband einer Hufknorpelfistel isolierten Bacillus pyocyaneus mit der Bauerröhre wiederholt. Die Platte erhält 1—10 E. D.

Resultat. Es sind alle Quadrate deutlich erkennbar, auch das mit 1 E. D. bestrahlte zeigt schwache Wachstumhemmung. (Fig. 8.)

XVI. Versuch.

Ein aus einer Kiefergelenkwunde isolierter Streptococcus pyogenes wird aus 12stündiger Serumbouillonkultur auf Agar verteilt und erhält mit der Monopolröhre 1—9 E. D.

Resultat. Die Platte zeigt nach 24stündiger Bebrütung überall gleichmässiges, sehr dünnes Wachstum. Nur die mit 8 und 9 E. D. bestrahlten Quadrate lassen eine ganz schwache Einwirkung erkennen.

XVII. Versuch.

Dieser Versuch wird mit der Bauerröhre wiederholt und ergibt ungefähr dasselbe Resultat.

XVIII. Versuch.

Ein Diplokokkus (Schütz) wird aus Kochsalzaufschwemmung nach dreitägiger Aufbewahrung bei ungefähr 7° C auf Agar ausgesät und der Monopolröhre exponiert. Er erhält 2—14 E. D.

Resultat. Alle Quadrate zeigen energische Wachstumhemmung. Der ganze Kulturbelag scheint aber für den Diplokokkus zu dicht. Ausstrichpräparate ergeben auch eine Verunreinigung mit Stäbchen und Staphylokokken, so dass dieser Versuch als beweisend für eine Wachstumhemmung beim Diplokokkus nicht anzusehen ist, wohl aber als ein gutes Dokument für die Beeinflussungsmöglichkeit von Bakterien im allgemeinen. (Fig. 9.)

XIX. Versuch.

Der letzte Versuch wird mit einer Bouillonreinkultur des Diplokokkus (Schütz) wiederholt. Diesmal zeigt jedoch die mit 1—8 E. D. bestrahlte Platte gar keine Einwirkung.

XX. und XXI. Versuch.

Der Streptokokkus der Pferdedruse wird aus 12stündiger Serumbouillonkultur während 1—8 E. D. der Monopolröhre und ein zweites Mal der Bauerröhre exponiert.

Jedesmal ist bei 8 E. D. eine noch gerade wahrnehmbare Wachstumhemmung erkennbar.

Die letzten Versuche zeigen also, dass der Nachweis der Röntgenschädigung für Streptokokken viel schwieriger zu erbringen ist, als für Staphylokokken und den Pyocyaneus. Es lässt sich dies zum grossen Teil darauf zurückführen, dass die Streptokokken, sowie man sie etwas dichter sät, nur einen sehr feinen Kulturbelag geben, der Wachstumunterschiede nicht deutlich zum Ausdruck bringt, ausserdem scheint sie aber auch eine geringere Röntgenempfindlichkeit zu besitzen.

Schliesslich ist auch noch der Staphylococcus pyogenes albus auf sein Verhalten den Röntgenstrahlen gegenüber geprüft worden.

XXII. Versuch.

Zunächst ist ein aus einer Genickfistel isolierter Stamm mit der Bauerröhre bis zur Wirkung von 1—8 E. D. bestrahlt worden und hat überall deutliche Wachstumhemmung erkennen lassen, aber auch hier haben Ausstriche und abgeimpfte Bouillonkulturen keinen nachweisbaren Unterschied zwischen bestrahlter und geschützter Fläche ergeben.

XXIII. Versuch.

Ferner erhält ein aus einem Empyem der Stirnhöhle stammender Staphylococcus pyogenes albus mit der Monopolröhre $^1/_2$ bis $4\,^1/_2$ E. D.

Auch hier zeigen alle Quadrate den wachstumhemmenden Einfluss der Röntgenstrahlen. Selbst die nur 15 Minuten ($^1/_2$ E. D.) exponierte Fläche ist erkenntlich. (Fig. 10.)

Da therapeutisch zulässige Dosen der Röntgenstrahlen, wenn sie Mikroorganismen überhaupt nachweisbar schädigen, nur eine ganz schwache Wachstumhemmung auslösen, so liegt der Gedanke nahe, dass auch Bakterien ebenso wie tierische Zellen den Höhepunkt der Röntgenwirkung nicht sofort nach der Bestrahlung, sondern erst nach einer gewissen Latenzzeit erkennen lassen.

XXIV. und XXV. Versuch.

Um dies festzustellen, werden einem aus einer Hufknorpelfistel isolierten Streptococcus pyogenes und einem aus einer Widerristfistel stammenden Staphylococcus pyogenes aureus auf Agar 1 und 2 E. D. mit der Monopolröhre verabfolgt und dann aus bestrahlten und geschützten Stellen Serumbouillon und Bouillonröhrchen infiziert. Aus diesen werden nach 8 Tagen weitere 6 Röhrchen geimpft, die alle gutes Wachstum zeigen. Nach weiteren 14 Tagen werden aus jedem der Röhrchen Ausstriche auf Schrägagar gemacht, die gar keinen Unterschied zwischen bestrahlten und geschützten Kulturen erkennen lassen und gute Reinkulturen von Staphylococcus pyogenes aureus und Streptococcus pyogenes ergeben. Dieses Resultat zeigt, dass für Bakterien der sichtbaren Röntgenschädigung keine Latenzzeit vorauszugehen scheint. Wenigstens lässt sich makroskopisch keine Steigerung der Strahlenwirkung durch längeres Fortzüchten der exponierten Bakterien nachweisen.

Versuchsreihe D.

Es bleibt schliesslich noch übrig, das Verhalten röntgenisierter Bakterienstämme im Tierkörper zu prüfen; wenn auch die Ergebnisse der hierzu erforderlichen Tierversuche von vielen zufälligen Faktoren beeinflusst werden können, so bieten sie doch die einzige Möglichkeit, eine etwaige Minderung der Bakterienvirulenz durch Röntgenstrahlen nachzuweisen. Vorbedingung für die Beweiskraft solcher Versuche ist natürlich eine möglichst genaue Messung des verabfolgten Kulturmaterials. Ich habe mich dazu folgender Methode bedient:



Aus einer 14 stündigen Bouillonkultur werden einige Tropfen in ein etwa zwölf ccm fassendes auf seine Sterilität geprüftes Bouillonröhrchen verimpft. Das eingebrachte Material wird gründlich durch mehrmaliges Aufsaugen in eine sterile am Mundstück mit Wattestopfen verschlossene Pipette verteilt. Dann wird mit einer kleineren ungefähr 3 ccm fassenden Pipette, die an einer Stelle zu einem möglichst engen Röhrchen ausgezogen ist, Kulturflüssigkeit bis zu einer an der verengten Stelle angebrachten Marke aufgesaugt, und je eine Pipette in vorher mit Fliesspapierdeckel sterilisierte kleine Petrischalen von ungefähr 3 cm Durchmesser entleert, so dass jede von ihnen genau die gleiche Menge infektiösen Materials enthält. Die Schälchen werden dann auf einem besonderen Pappgestell so unter die Röntgenröhre gestellt, dass ein auf dem Mittelpunkt ihres Bodens errichtetes Lot die Antikatkode trifft. Nach Einwirkung der gewünschten Strahlendosis werden die Schalen durch einen Bleideckel geschlossen.

XXVI. Versuch.

9 Tropfen einer 24 stündigen Bouillonkultur des Staphylococcus pyogenes aureus werden in sterile Bouillon verimpft und aus dieser, wie oben beschrieben, 3 kleine Petrischalen gefüllt. Die eine bleibt unbestrahlt, die beiden anderen erhalten mit der Monopolröhre 1 und 2 E. D.

Nach der Bestrahlung werden 3 Kaninchen mit je 1 ccm der infizierten Bouillon intraperitoneal geimpft, es wird täglich die Temperatur der Tiere gemessen.

Gew.	E. D.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
875 g	O*)	39,2	39,5	39,0	38,7	39	39,3	39,5	39,1	39,2	morgens tot								
860 g	1	39,3	38,7	38,8	38,4	38,9	38,6	39,0	38,9	39,1	abends tot								
845 g	2	39,3	38,4	38,6	38,2	38,7	38,4	38,3	38,6	38,7	38,6	38,5	38,7	38,4	38,6	38,5	38,7	38,6	37,4 tot

*) Kontrolltier.

An der Tabelle fällt auf, dass die Temperatur bei dem mit unbestrahlter Kultur geimpften Kaninchen höher ansteigt und länger auf dieser Höhe verharrt als bei den anderen, und dass das mit der 60 Minuten (2 E. D.) exponierten Kultur infizierte Tier den geringsten und am schnellsten wieder zur Norm zurückkehrenden Temperaturanstieg zeigt. Auch hat es die beiden anderen um 8 Tage überlebt.

Inwieweit der schliessliche Tod der Tiere auf die Staphylokokken zu beziehen ist, hat sich allerdings durch die Sektion nicht feststellen lassen. Die einzigen, auf die Infektion hindeutenden Zeichen sind kleine vertrocknete Abszesse in den Nieren und eine Verdickung des Peritoneums an der Einstichstelle. Der Staphylococcus pyogenes aureus hat sich aber weder aus dem Herzblut, noch aus den Nierenabszessen wieder züchten lassen.

XXVII. Versuch.

Aus einem Bouillonröhrchen, das mit 12 Tropfen einer 24 stündigen Serumbouillonkultur des Streptococcus pyogenes infiziert ist, werden gleiche Mengen in 4 Schälchen gefüllt, von denen drei 1, 2 und 3 E. D. mit der Monopolröhre erhalten. Aus jedem der Schälchen wird wieder nach der Exposition je ein Kaninchen intraperitoneal geimpft mit dem aus der Tabelle ersichtlichen Resultat.

Gew.	E. D.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
880 g	O*)	39,4	39,2	39,6	39	38,9	tot											
870 g	1	39,2	38,6	38,7	39,1	39,1	39,2	tot										
865 g	2	39,1	38,6	38,7	38,6	38,5	38,7	38,6	38,5	38,7	38,8	38,7	38,5	38,6	38,7	38,5	38,4	38,6
840 g	3	40,0	39,7	39,6	39,5	39,8	38,2	tot										

*) Kontrolltier.

Auch diese Tabelle zeigt das gleiche typische Bild wie die vorige. Nur das mit 90 Minuten (3 E. D.) bestrahlter Kultur geimpfte Tier scheint viel schwerer geschädigt, als die drei anderen. Es erliegt auch bereits nach 6 Tagen. Doch lässt sich auch bei ihm ausser der Trübung der grossen Parenchyme nichts auf die Todesursache Bezügliches ermitteln. Auch ein mit dem Herzblut infiziertes Serumbouillonröhrchen bleibt steril.



Sieht man von dem Tier Nr. 4 ab, so zeigen die übrigen eine Reaktion, die es schwer macht, sie nicht auf die Schädigung der Bakterien durch die Bestrahlung zu beziehen. Leider gelingt aber auch hier die Züchtung des Erregers aus dem Blute in keinem Fall.

XXVIII. Versuch.

Vier Meerschweinchen werden mit dem für Versuch XIV verwandten Pyocyaneusstamm unter den gleichen Bedingungen wie im vorhergehenden Versuch intraperitoneal geimpft, nur mit dem Unterschied, dass die bestrahlten Kulturen erst nach fünfstündiger Bebrütung injiziert werden.

Resultat: Nach 24 Stunden sind sämtliche Meerschweinchen tot. Aus ihrem Blut lässt sich der Bacillus pyocyaneus rein züchten.

XXIX. Versuch.

Bei sonst unveränderten Versuchsbedingungen wird diesmal nur ein Tropfen einer 10 stündigen Bouillonkultur auf die vier Schälchen verteilt und mit dem aus der Tabelle ersichtlichen Resultat vier Meerschweinchen injiziert.

Gew.	E. D.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
280 g	O	38,6	38,9	38,3	38,6	38,2	37,9	38,0	37,8	37,9
260 g	1	38,7	38,5	38,6	38,2	37,8	37,9	37,9	37,7	37,8
255 g	2	37,9	38,0	37,9	37,9	38,0	37,7	37,8	37,8	37,9
240 g	3	37,9	38,0	37,7	37,8	37,9	37,8	37,8	37,7	37,9

Nach 9 Tagen haben die Tiere die Folgen der Infektion überwunden. Aber auch dieser Versuch zeigt in Übereinstimmung mit dem früheren, dass die Reaktion bei dem mit unbestrahlter Kultur geimpften Tier am höchsten ist. Die mit 60 (2 E. D.) und 90 (3 E. D.) Minuten exponierter Kultur infizierten Tiere zeigen sogar keine Temperatursteigerung.

Wenn auch die Resultate der Tierversuche nicht geeignet sind, einen wesentlichen Einfluss der Strahlen auf die Virulenz der Bakterien zu beweisen, so muss doch die mit so grosser Konstanz wiederkehrende Temperaturkurve auffallen, da sie mit Ausnahme des im ganzen atypisch verlaufenden Falles von Nr. 4 in Versuch XXVII immer wieder die höchste Reaktion bei dem mit unbestrahlter Kultur geimpften Tier zeigt. Vielleicht ist ein beweiskräftigeres Ergebnis zu erwarten, wenn statt der Kokken und des Bacillus pyocyaneus virulentere Erreger verwandt werden.

Zusammenfassung.

1. Entgegen der bisher von der Mehrzahl der Forscher vertretenen Ansicht gelingt es, mit Röhren mittlerer Härte in einem auch sonst für Bestrahlungen üblichen Antikathodenabstand durch therapeutisch zulässige Röntgenstrahlendosen bei dem Staphylococcus pyogenes, aureus, Staphylococcus pyogenes albus, Bacillus pyocyaneus und Bothryococcus ascoformans eine in vitro nachweisbare schwache Wachstumhemmung zu erzielen.

2. Für den Streptococcus pyogenes, Streptococcus equi, Diplococcus Schütz gelingt dieser Nachweis erst für Strahlenmengen, die über 6 E. D. liegen.

3. Ob durch geringe Strahlendosen die Virulenz der Bakterien beeinflusst werden kann, hat sich nicht klar erweisen lassen. Die Resultate der Tierversuche sprechen nicht dagegen, haben aber gezeigt, dass absolut tödliche Dosen der Erreger von ihrer tötenden Kraft durch Bestrahlung nichts einbüssen.

4. Eine völlige Abtötung der Bakterien ist durch Röntgenstrahlenmengen bis zu 14 E. D. nicht zu ereichen.

5. Zwischen Bestrahlung und Höhepunkt der Wirkung hat sich nicht wie bei tierischen Zellen eine wahrnehmbare Latenzzeit nachweisen lassen.

6. Dicht an der Röhre wirken auch die elektrischen Entladungen, vielleicht auch die sekundären Röntgenstrahlen bactericid. Sie vermögen aber niemals ein scharfes Bild der Bleiabdeckung zu erzeugen.



7. Das Fluoreszenzlicht hat keine Wirkung.

Ob die von mir nachgewiesene Schädigung einiger Bakterien durch therapeutisch zulässige Röntgenstrahlenmengen eine praktische Bedeutung beanspruchen kann, bleibt abzuwarten. Jedenfalls möchte ich aber am Schluss meiner Arbeit noch auf einige Faktoren hinweisen, die die Widerstandskraft der Bakterien den Röntgenstrahlen gegenüber im lebenden Gewebe herabsetzt.

Zunächst einmal werden die Erreger hier von den natürlichen Schutzstoffen des Körpers bedrängt.

Sodann erzeugen die Röntgenstrahlen im Gewebe eine mit zunehmender Härte der Primärstrahlen wachsende Sekundärstrahlung, die von allen Seiten auf die Keime eindringt und wahrscheinlich eine grosse Menge gerade für Bakterien resorptionsfähiger Strahlen enthält.

Schliesslich befinden sich die Erreger im lebenden Körper in einem Zustand viel grösserer Lebensintensität als auf einem künstlichen Nährboden bei Zimmertemperatur. Es ist daher wohl möglich, dass sie im lebenden Gewebe bedeutend zugänglicher für eine Röntgenschädigung sind; denn eine Herabsetzung der Lebensintensität bedingt bekanntlich auch immer eine Desensibilisierung gegen Röntgenstrahlen, wie die bedeutend erhöhte Röntgenresistenz einer durch Druck anämisch gemachten Hautstelle beweist (40).

Bei Berücksichtigung dieser Faktoren lässt sich doch vielleicht die bisherige Ansicht von der völligen antibakteriellen Wirkungslosigkeit therapeutischer Strahlendosen dahin ändern, dass die günstige Beienflussung einiger infektiöser Prozesse neben der reaktiven Gewebswirkung auch zu einem Teil direkt den antibakteriellen Wirkungen der Röntgenstrahlen zuzuschreiben ist.

Literatur.

1) Krause und Ziegler, Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Gewebe. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen Bd. X.
2) Perthes, Einfluss der Röntgen- und Radiumstrahlen auf die Zellteilung. Deutsche Med. Wochenschrift 1904.
3) Försterling, Wachstumstörungen infolge von Röntgenisierung. Verhandlungen des III. Röntgenkongress. 1907.
4) Schmidt, Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Embryonen. Ebenda 1907.
4) Försterling, Wachstumstörungen nach Röntgenbestrahlung. Verhandlungen des V. Röntgenkongress 1909.
6) Plagemann, Wie weit beeinträchtigen multiple kurzzeitige diagnostische Röntgenaufnahmen das Wachstum der Extremitätenknochen, insbesondere die üblichen wiederholten Röntgenaufnahmen während der konservativen Behandlung der kongenitalen Hüftgelenksluxation des Kindes. (Tierexperiment) Verhandl. des VI. Röntgenkongresses 1910.
7) Quadrone, Klinische und Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen. Zentralblatt für innere Medizin. 1905.
8) Edsall, The attitude of the clinician in regard to aposing patients to the X rays. The journal of the American medical association. Vol. XLVII und XLVIII.
9) Schwarz, Über die Wirkung der Radiumstrahlen auf Hühnereier. Pflügers Arch. f. d. gesamte Physiol. 1903. Bd. 100.
10) Benjamin, v. Reuss, Sluka und Schwarz, Beiträge zur Frage der Einwirkung der Röntgenstrahlen aufs Blut. Wien. klin. Wochenschr. Nr. 26.
11) Krukenberg, Gehirnschädigung durch Röntgenstrahlen. Verhandl. des V. Röntg.-Kongr. 1909.
12) Schlachta, Chemische Imitation der biologischen Strahlenwirkung. Münch. Med. Wochenschr. 1905.
13) Derselbe, Zur Theorie der biologischen Strahlenwirkung. Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstrahlen Bd. IX.
14) Hoppe-Seyler, Handbuch der physiologisch und pathologisch-chemischen Analyse.
15) Ostertag, Bakteriologie der Tierseuchen. Nachschrift des Kollegs 1907.
16) Mink, Zur Frage über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien und ihre therapeutische Verwendbarkeit. Münchner Med. Wochenschr. 1896/98.
17) Sormani, I raggi Röntgen esercitano qualche influenza sui bakteri? Giornale Della Reale Societa Italiana D' Igiene. 1896.

18) Lortet und Genoud, Tuberculose experimentale attenuée par la radiation Röntgen. Comptes rendus de l'académie des sciences. 1896.
19) Berton, Action des rayons Röntgen sur le bacille diphtérique. La semaine medicale. 1896.
20) Beck und Schulz, Über die Einwirkung sogenannten monochromatischen Lichtes auf die Bakterienentwicklung. Zeitschr. f. Hygiene und Infektionskrankh. 1896.
21) Wittlin, Haben die Röntgenstrahlen irgendwelche Einwirkung auf Bakterien? Zentralblatt für Bakteriologie. II. Bd., 2.
22) Frantzius, Einige Bemerkungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Gift der Tollwut. Zentralblatt für Bakteriologie. I. Bd., 21.
23) Sabrazès und Rivière, Recherches sur l'action biologique des rayons X. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 1897.
24) Blaise und Sambuc, De l'action des rayons X sur le pyocyaneus et la bactéridie charbonneuse. Comptes rendus et mémoires de la Société de biologie. 1897.
25) Beauregard und Guichard, Actions des rayons X sur certains charactères biologiques des microbes. Ebenda 1897.
26) Rieder, Wirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien. Münch. Med. Wochenschr. 1898.
27) Derselbe, Therapeutische Versuche mit Röntgenstrahlen bei infektiösen Prozessen. Ebenda 1899.
28) Derselbe, Bakterientötende Wirkung der Röntgenstrahlen. Ebenda 1902.
29) Mühsam, Versuche mit Röntgenstrahlen bei experimenteller Tuberkulose. Deutsche Med. Wochenschrift. 1898.
30) Wolfenden und Forbes-Rose, The effects produced in cultures of microorganismes and of tubercle bacilli by expose to the influence of an X ray tube. Archives of the Röntgen-Ray. 1900.
31) Basselt und Smith, The effects of X rays and sunlight on some pathogenic microorganismus. Ebenda 1901.
32) Aschkinass und Caspari, Über den Einfluss dissozierender Strahlen auf organisierte Substanzen, insbesondere über schädigende Wirkung der Becquerelstrahlen. Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie. 1901.
33) Zeit, Effect of direct, alternating, Tesla Currents and X Rays on Bakteria. The Journal of the American Medical Association. 1901.
34) Holzknecht und Spieler, Über die biologischen Veränderungen der von Röntgenstrahlen getroffenen Bakterien. Wiener Medizinische Presse. 1901.
35) Seitz, Über eine Art sehr weicher Röntgenstrahlen. Physikalische Zeitschrift. 1905.
36) Scholz, Über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Haut im gesunden und kranken Zustande. Archiv für Dermatologie und Syphilis. 1902.
37) Russ, Einiges über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf Mikroorganismen. Archiv für Hygiene. 1906.
38) Jastram, Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien. Zeitschrift für Elektrotherapie. 1905.
39) Krause und Jastram, Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien. Ebenda 1906.
40) H. E. Schmidt, Zur Röntgenbehandlung tiefliegender Tumoren. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 14.

Ein Beitrag zum Humerus varus cretinosus.

Von

Dr. **Eugen Bircher**, Sekundärarzt, Aarau.

(Hierzu Tafel XXIV, Fig. 1—5.)

In Band 96 der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie haben wir unter dem Titel: „Über eine der Coxa vara entsprechende Difformität der Schulter (Humerus varus) bei Kretinen" eine Veränderung des Schultergelenks beschrieben, die wir mit grosser Regelmässigkeit bei allen von uns sezierten Kretinen beobachten konnten.

Als das in die Augen springendste Symptom ist damals von uns eine Abwärtsbiegung des Humeruskopfes beschrieben worden, wobei dessen Neigungswinkel einen geringen Wert annahm. In einzelnen Beobachtungen konnte eine Abplattung und eine mässige Verkürzung des Kopfradius nachgewiesen werden. Durch das Abwärtstreten des Caput humeri trat dement-



sprechend das Tuberculum majus wesentlich in die Höhe, im Durchschnitte bis zu 8 mm. Die Furche zwischen Caput humeri und Tuberculum majus schwand beim Höhertreten ebenfalls. Der Abstand von der Spitze des Tuberculum majus bis zum Rande des Caput humeri erfährt eine Zunahme, die bis zu 4 mm betragen kann. Auch das Tuberculum minus erfährt ein Höhertreten, allerdings lange nicht in dem Grade wie das Tuberculum majus, und auch da ist zur Trennung vom Caput humeri häufig nur eine seichte Delle vorhanden. Der untere Rand des Caput humeri wird durch das Abwärtsbiegen gegen das Collum chirurgicum hingedrängt. Fig. 6 und 7.

Den Sitz der Abbiegung wiesen wir in den Bereich des Collum anatomicum, und zugleich konstatierten wir, dass der ganze obere Teil des Humerus medialwärts eingebogen sei. Wir haben dann noch darauf hingewiesen, dass der Humerus bei Kretinen im unteren Ende eine Rotation nach aussen, nach innen im oberen Ende erfahre, und sich so dem Embryonalzustande, auch dem Humerus den anthropoiden Affen, nähere.

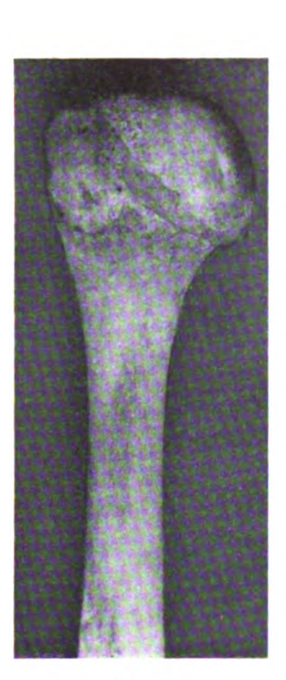


Fig. 6.

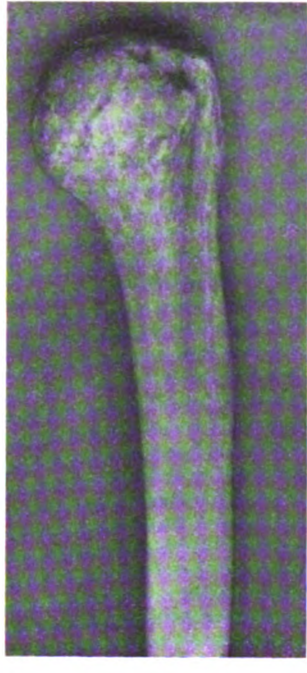


Fig. 7.

Als Ursache des Humerus varus haben wir eine statische Difformität angesprochen, die auf dem Muskelzug beruhe, der an den weichen kindlichen Knochen bei jungen Kretinen einwirke, dass dabei wahrscheinlich auch das späte Gehen- und Stehenlernen bei Kretinen mitwirke, weil die Last des Körpers beim Kriechen dann eben zum Teil auf der Schulter und dem Oberarm beruhe. Es müssen also eine ganze Anzahl von Componenten vorhanden sein, welche zum Humerus varus führen. Abnorme Weichheit der Knochen, Druck von oben auf den Knochen, starker Zug des Musculus deltoideus, wie er beim Kriechen vornehmlich zur Wirkung kommt. Die Verdrehung der Humerusdiaphyse entsteht dadurch, dass beim Kriechen die Hand ulnarwärts abduziert wird.

Es ist uns mündlich von verschiedenen Seiten der Einwand gemacht worden, dass es sich beim Humerus varus sehr wohl um arthritische Veränderungen handeln könnte. Obschon uns dieser Einwand schon bei der ersten Untersuchung, die sich allerdings nur auf ein geringes Material von zehn Sektionsbefunden im Alter von 26—65 Jahren hinfällig erschien, besonders da nie arthritische Veränderungen nachgewiesen werden konnten, so sind wir der Sache nachgegangen, um an einem grossen Materiale nochmals eine eingehende Prüfung vorzunehmen. Speziell auch wollten wir konstatieren, ob die von uns beobachtete Difformität am Lebenden irgendwelche Symptome mache, was ja bei der Grosszahl von Omarthritis der Fall ist. Zu diesem Zwecke benutzten wir die Röntgenstrahlen. Während wir in unserer ersten Mitteilung nur ein undeutliches röntgenographisches Bild eines Humerus varus geben konnten, so sind wir jetzt in der Lage, einige bessere Reproduktionen der Difformität beizulegen. Es kommt dabei selbstverständlich darauf an, dass die Aufnahme des Schultergelenkes in richtiger Weise geschieht, damit die richtigen Punkte, das Tuberculum majus und das Caput humeri in richtiger Ebene zur Reproduktion gelangen.

Schon in unserer radiologischen Arbeit über Bau und Entwickelung des Kretinenskelettes

(Ergänzungsband 21 zu diesen Fortschritten) haben wir in einigen Fällen auf röntgenographischem Wege die von uns beschriebene Difformität nachweisen können. Doch war damals bei der Aufnahme der Bilder weniger auf diesen Punkt als auf die Epiphysenlinie geachtet worden.

Durch die freundliche Ubersendung eines Separatabzuges hat uns Prof. Riedinger in Würzburg darauf aufmerksam gemacht, dass er schon im 54. Bande der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie eine Varität im Schultergelenkt beschrieben hat, die er mit dem Namen Humerus varus belegte. Es handelte sich um einen Humerus, der im Ellbogen mit Radius und Ulna ankylotisch verbunden war. Das Präparat stammte von einer 42jährigen Person, die wahrscheinlich an einer chronischen rheumatischen Entzündung oder an einer chronischen Osteomyelitis gelitten hatte. Das Bild, das Riedinger von diesem Humerus entwirft und reproduziert mitgibt, ist das typische des Humerus varus. Der Kopf nach seitwärts und nicht nach oben gerichtet. Der Winkel, den Kopf und Hals mit dem Humerusschaft bilden, ist verkleinert. Eine Abknickung von Kopf und Hals gegen den Humerusschaft kann man an der unteren Peripherie des anatomischen Halses deutlich erkennen. Das Tuberculum minus ist vergrössert und steil gestellt. Riedinger hält dafür, dass es der Humerusschaft war, der eine Abknickung erfahren hatte, und zwar infolge des Bewegungsmangels im Ellbogengelenk; da letzteres stets nach rückwärts verlagert war und wegen mangelnder Pronation im Vorderarm im Schultergelenk eine vicariierende Bewegung mit Einwärtsrotation des Oberarmes eintrat. Dass die Abknickung im chirurgischen Halse eintrat, erklärt er dadurch, dass hier der geringste Widerstand vorhanden sei. Auch die Bizepssehne kann durch Druck auf den Oberarm bei der Verbildung noch mitgewirkt haben. Auch der untere Humerusabschnitt wies eine Verbiegung nach rückwärts auf, die ebenfalls auf den Zug der Muskulatur zurückgeführt wird.

Der Neigungswinkel wurde von Riedinger mit 100° bestimmt (normal 130—140). Er weist darauf hin, dass auch bei schlecht geheilter Fraktur ein Humerus varus entstehen könne, dass dieser eigentlich den Namen Humerus varo-adductus tragen müsste, dass nach Joachimsthal bei Coxa vara recht häufig ein Trauma als Ursache der Difformität angenommen werde. Für seine Beobachtung bezweifelt er eine traumatische Entstehung und glaubt, dass die Difformität auf langsamem Wege entstanden sei.

Ein Sägeschnitt durch den Knochen, der die architektonische Struktur darlegte, zeigte, dass im Innern des Knochens ein Einschmelzungsprozess stattgefunden haben musste, der zur Osteoporose führte. Jedenfalls nimmt Riedinger ebenfalls an, dass eine abnorme Knochenweichheit im ursächlichen Zusammenhang mit der Difformität stehe, besonders da auch am Radius eine Difformität nachweisbar war.

Riedinger will auch an einem 13jährigen Realschüler die Difformität an einem 7 cm zu langen linken Oberarm klinisch nachgewiesen zu haben. Der laterale Abschnitt des Humerus war deutlich zu spüren, und es fühlte sich der obere Humerusanteil stark verdreht an. Auch in der Axilla war er verbreitert zu fühlen. Eine Adduktionsstellung war unzweifelhaft nachzuweisen. Riedinger glaubt, dass es sich dabei um eine Spätrachitis am oberen Humerusende gehandelt habe. Leider konnte der Fall später von Riedinger nicht mehr radiologisch untersucht werden, was sicher eine Entscheidung gebracht hätte.

Obschon die von Riedinger beschriebene Varität mit der unseren in vielen Punkten übereinstimmt, so ist sie in einem wichtigen von den unsrigen Beobachtungen grundsätzlich verschieden. Riedinger hebt hervor, dass die Abknickung in seiner Beobachtung im Collum chirurgicum stattgefunden habe, während wir in unseren Beobachtungen die Abbiegung durchweg im Callum anatomicum nachweisen konnten, das scheint uns von grosser Bedeutung, weil hier die Epiphysenlinie durchgeht und somit eine Rolle spielen muss.

Wir haben nun bei 36 Kretinen männlichen und weiblichen Geschlechtes, den verschiedensten Altersklassen angehörend, den oberen Teil des Humerus radiographisch aufge-



nommen und dabei die Winkel zu bestimmen gesucht, die für die Diagnose des Humerus varus in Betracht kommen. Trotz der häufigen Unruhe der sehr wenig intelligenten Patienten gelang es doch in den meisten Fällen, ein soweit deutliches Bild von dem Humerus zu erhalten, dass zum wenigsten bei dem von Alsberg für die Coxa vara angegebenen analogen Richtungswinkel ermittelt werden konnte, an Hand dessen die Abweichung vom Normalen bestimmt wurde.

Immerhin konnte der Winkel lange nicht so exakt bestimmt werden, wie dies an den anatomischen Präparaten der Fall war.

Vor allem bot es recht erhebliche Schwierigkeiten, den Neigungswinkel des Caput humeri zu bestimmen. Die Achse des Schaftes des Humerus kann natürlich unschwierig, hingegen die Achse des Humeruskopfes auch auf der Röntgenplatte niemals mit der wünschbaren Genauigkeit bestimmt werden. So haben die von uns angegebenen Werte der Neigungswinkel nur einen beschränkten Wert, während die Angaben für den Alsbergschen Richtungswinkel so ziemlich genau den Tatsachen entsprechen, wie uns die Sektion zweier Fälle bewies:

Dem Alter nach lassen wir umstehend die erhaltenen Werte folgen.

Nr.	Initialen	Geschlecht	Alter	Neigungswinkel	Richtungswinkel	Fig.	Bemerkung
1	S. P.	♂	6	146	48		Taubstumm
2	B. N.	♂	8	148	59		Idiot
3	K. N.	♀	9	190	80		Kretinoid
4	B. R.	♂	9	128	44		Kretin
5	K. L.	♂	$9^1/_2$	130	42		Kretinoid
6	H. R.	♀	$10^1/_4$	129	39		
7	B. M.	♀ r.	12	119	25	12	Kretin
8		l.		120	23		
9	H. L.	♀	$12^1/_2$	144	66		Leichte Kretinoide
10	R. Z.	♂	13	138	49		Kretinoid
11	H. H.	♂	$13^1/_2$	130	42		Kretin
12	R. M.	♀	15	138	49		
13	G. J.	♂	16	150	51		
14	R. H.	♂	18	135	45		
15	M. J.	♀	18	153	50		
16	G. H.	♀	20	112	40		
17	R. H.	♀	21	130	36		Taubstumm
18	L. Y.	♂	30	126	42		
19	K. J.	♀	31	141	38		
20	M. H.	♀	36	117	34	1	Kretinoide
21	K. R.	♂	36	130	33		
22	S. R.	♂	41	142	45		
23	R. R.	♂	43	128	44		
24	T. R.	♀ r.	45	110	30	2	Kretin
25		l.		124	40		
26	M. N.	♂	48	149	58		
27	K. D.	♂	49	140	59		Leichter Kretin
28	M. R.	♂	50	169	54		
29	M. R.	♂	50	126	40		
30	H. J.	♂	51	124	39	3	Kretin
31	H. K.	♀	51	124	39	4	Kretinoide
32	T. M.	♂	54	124	38		Taubstumm
33	H. B.	♀	55	109	36		
34	Q. St.	♀	60	106	36		Totalkretin
35	L. H.	♀	60	157	41		
36	W. H.	♂	65	119	38	9	
37	D. E.	♀	21	119	29	14	Sarcoma humeri
38	R. W.	♀	24	145	55	5	Normale Frau

In unserer ersten Mitteilung haben wir den Richtungswinkel mit durchschnittlich 48° als normal bezeichnet. Variationen nach oben und unten betragen 44—47°.

Der Neigungswinkel beträgt nach den Messungen von Gegenbauer 130—140°. Wir haben bei Nachmessungen recht häufig diesen Wert ebenfalls erhalten. Dieser Wert entspricht der Neigung, die der Humeruskopf beim erwachsenen Menschen einnimmt. Bei heranwachsenden

Individuen wird dieser Wert recht häufig überschritten, da in der Zeit der Anlage der Knochenkerne diese gewöhnlich noch nicht stark in ihrer normalen Richtung in Entwickelung begriffen sind.

Wenn wir die Tabelle kurz durchgehen, so finden wir, dass von den 36 untersuchten Fällen, der analog der Coxa vara nach Alsberg ermittelte Winkel in 18 Fällen unter dem geringsten normalen Werte von 44° bleibt. Also genau 50% der von uns untersuchten Fälle von Kretinen, Kretinoiden und endemisch Taubstummen zeigt die von uns beschriebene Abnormität im Aufbau des Schultergelenkes.

Nach unserer Tabelle ist nun nicht uninteressant, zu konstatieren, dass im jugendlichen Alter bis fast zu 25 Jahren die Schultergelenkdifformität im Röntgenogramm viel weniger manifest wird als in dem späteren Alter. Von unseren Fällen 1—17, bis und mit dem 21. Lebensjahre konnte nur in sechs Fällen, also bei etwas mehr als einem Drittel, die Veränderung nachgewiesen werden, in den übrigen fehlte sie vollkommen. Es hängt dies mit der noch unfertigen Entwickelung des proximalen Humerusanteiles zusammen. Doch können auch hier schon ganz erhebliche Ansätze zu einem Humerus varus vorhanden sein, wie Beobachtung 4 und 7 zeigen. Das Auftreten derartig hochgradiger Verkrümmungen des Humerusschaftes, wie es Fig. 12 (Beob. 7) zeigt, schliesst aber jedenfalls arthritische Veränderungen vollständig aus.

In den Alterszonen über 25 Jahren sind von 21 Beobachtungen 14, also gut $^2/_3$ der Fälle, mit der Varität behaftet, es muss also nach Abschluss des Wachstums unzweifelhaft eine Zunahme in der Zahl der anomalen Stellungen des Humeruskopfes stattfinden. Hier sind denn auch die hochgradigen Verbiegungen etwas häufiger vertreten, doch sind arthritische Veränderungen hier sozusagen keine nachweisbar.

Haenisch (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 15, Heft 5) hat erst neuerdings die Peri arthritis humero-scapularis mit Kalkeinlagerung im Röntgenbilde beschrieben. Wenn man nun seine Bilder mit den unsrigen vergleicht, so wird der Unterschied sofort auffallen. Wir haben in unseren, ziemlich zahlreichen Beobachtungen, niemals Kalkeinlagerungen, sowohl kapsulär, als auch auf der Gelenkfläche nachweisen können. Die Konfiguration des Kopfes ist eine ganz andere, er ist in unseren Fällen lange nicht so scharf konturiert, und als erstes fällt immer die Abbiegung des Caput humeri nach abwärts auf, während in den von Haenisch beigebrachten Bildern wohl von einer Abflachung oder einer Verzerrung der Gelenkfläche des Kopfes gesprochen werden kann, bei einzelnen Bildern wohl eine ganz geringe Verbiegung im Sinne einer Varusstellung noch häufiger, jedoch in Valgusstellung sich nachweisen lässt.

In diesem Sinne kann eine Omarthritis wohl hier und da zu einem Humerus varus führen, sie aber für alle Fälle der Difformität als Ursache heranzuziehen, scheint uns nicht angängig zu sein. Es müssen für diese Difformität verschiedene Ursachen zugegeben werden, wie auch der Fall von Riedinger auf eine chronische Entzündung hinweist.

Im Röntgenogramme sind natürlich lange nicht so viel Einzelheiten des difformen Humerus nachzuweisen, wie dies an dem anatomischen Präparate der Fall ist. Die hervortretendsten Züge seien daher an Hand der Figuren kurz skizziert. Zum Vergleich haben wir in Fig. 5 die normale Schulter eines 25 jährigen normalen, gut entwickelten Mädchens beigegeben.

Beim ersten Blick fällt in Fig. 1 die Abwärtsbiegung des ganzen Caput humeri auf. Die äussere Form des Caput humeri ist in normaler Weise vorhanden, er bildet eine schön gebaute Halbkugel; die mit dem grösseren Teile der Gelenkfläche, statt nach schräg oben medial dem Processus articularis der Scapula zugewendet ist. Das Tuberculum majus ist wiederum deutlich in die Höhe geschoben, so dass seine oberste Kuppe mit dem Beginn der Gelenkfläche des Caput humeri in einer Ebene steht und nur durch eine seichte Delle davon getrennt werden kann.

Während beim normalen Radiogramme die laterale Humeruskontur in sanfter Kurve nach aussen abbiegt (Fig. 5), so verläuft sie beim Humerus varus direkt gerade nach oben, um nur an



der Crista tuberculi majoris etwas lateral umzubiegen. Auffallend ist, wie intensiv das Tuberculum majus prominiert im Vergleich zur Normalfigur (8). An den übrigen zum Schultergürtel gehörigen Skelettanteilen, wie Scapula und Clavicula, ist im Röntgenogramme wenig zu bemerken, als dass sie nur etwas plumpe Entwickelung genommen haben und die Gelenkfläche der Scapula abgeplattet erscheint.

In Beobachtung 31, welche durch Fig. 4 veranschaulicht wird, haben wir eine Zwischenstufe zwischen einem normalen und einem Humerus varus vor uns. Die Abbiegung des Caput ist nur in geringem Grade vorhanden, doch zeigt sich dabei eine leichte Abflachung und Schrägstellung der Gelenkfläche. Die lateralen Konturen des Humerusschaftes sind noch deutlich ausgebogen, dagegen ist das Tuberculum majus in die Höhe gehoben, wenn es mit dem Rande der Gelenkfläche auch noch nicht auf einer Ebene steht.

Einen ausgesprochenen sehr hochgradigen Humerus haben wir dagegen in Beobachtung 24, Fig. 3, vor uns bei einer hochgradigen 45 jährigen Kretinen, die wegen einer Verbrennung am ganzen Körper längere Zeit auf unserer Abteilung lag.

Der ganze Humerus ist intensiv nach abwärts geschoben und stark abgeflacht. Der Radius des Humeruskopfes hat eine erhebliche Verkürzung erfahren, so dass die Gelenkfläche eine deutliche Abflachung zeigt. Am unteren Rande des Kopfes scheint sie sich leicht pilzförmig umzulegen, wie wir dies schon in unserer früheren Beobachtung konstatieren konnten. Das Tuberculum majus zeigt eine erhebliche Entwickelung, es steht sehr hoch, wahrscheinlich etwas höher als die Gelenkfläche des Humeruskopfes. Die Grenze gegenüber dem Kopfe ist nur durch eine schmale Rinne angedeutet. Die femere Knochenstruktur des Humeruskopfes ist verwaschen und undeutlich. Der Schaft des Oberarmes zeigt deutlich die Verbiegungen und Verdrehungen, wie wir sie seinerzeit geschildert haben. Unten Rotation nach aussen, oben nach innen, dadurch kommt auch die leicht S-förmige Krümmung des Schaftes zustande. Die Tuberositas deltoidea ist sehr mächtig entwickelt, wie es im normalen Röntgenogramme niemals der Fall ist.

Das Planum articulare der Scapula zeigt ebenfalls geringgradige Veränderungen, es erscheint etwas vergrössert, die Gelenkfläche ist wesentlich flacher, und am Rande findet sich eine geringe pilzförmige medialwärts gerichtete Abbiegung der Gelenkpfanne.

Die Varusdifformität ist bei dieser Beobachtung im höchsten Grade vorhanden. Wir haben diesen Fall auch klinisch mehrmals genau untersucht. Das Resultat dieser Untersuchung war in gewissen Punkten ein positives, und wir haben es denn auch an einer ganzen Anzahl der anderen Beobachtungen bestätigt gefunden. Die Angabe von Riedinger, dass in diesen Fällen der obere Humerusanteil lateral vorsteht, können wir nur bestätigen. Palpatorisch ist dieser unter dem Akromion vortretende Humerusteil sehr deutlich zu spüren. Vor allem jedoch, was bei nicht zu dicken Weichteilbedeckungen palpatorisch sich bemerkbar macht, ist das starke Vorspringen des Tuberculum majus. In hochgradigen Fällen, bei denen das Tuberculum majus stark in die Höhe emporgetreten ist, ist dasselbe aussen oben, bei den meist sehr schlaffen und dünnen Hautdecken der Kretinen sehr deutlich zu fühlen. Ebenfalls deutlich ist in der Axilla das Caput humeri durch das Herunterneigen nachzuweisen, wie wir es bei normalen Vergleichspersonen niemals konstatieren konnten.

Die gerade verlaufende laterale Kontur am Humerusschafte ist bei einer grösseren Anzahl der Beobachtungen ebenfalls nachzuweisen gewesen.

Was die funktionelle Prüfung anbelangt, so ist in einer grösseren Zahl von Fällen keine Abnormität nachzuweisen gewesen. In sechs Fällen, bei denen allerdings die hochgradigsten Veränderungen vorlagen, konnte deutlich auch Quoad functionem eine pathologische Veränderung nachgewiesen werden. Die Adduktion, die Abduktion, die Elevation vor- und rückwärts machten keine Schwierigkeiten, sobald man jedoch versuchte, nur gering seitlich die Elevation auszuführen, so gelang dies bei einem hochgradigen Humerus varus, wie er in Beobachtung 24 vorliegt, kaum bis zu 30–40°, ohne dass nicht die Scapula mit bewegt wurde.

Sobald der Arm leicht erhoben wurde, so konnte man bald am Schultergelenk deutlich spüren, wie dem stark emporgehobenen Tuberculum majus ein Widerstand entgegentrat, der sich teilweise durch das Akromion oder das Ligamentum coraco-acromiale geltend machte. Wurde die Elevation des Armes nun fortgesetzt, so ging der ganze Schultergürtel mit, und nur auf diese Weise war es möglich, die Elevation bis zu einer Wagrechten zu bringen. Weiter ging es auch dann nicht mehr.



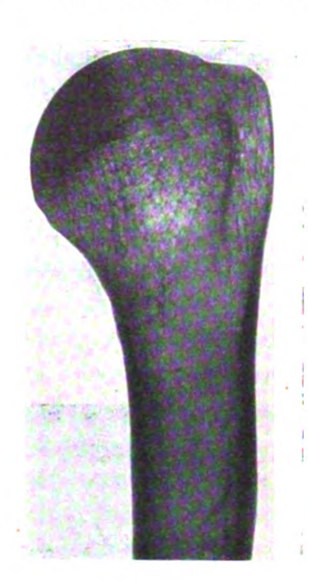


Fig. 8.

Diese Exkursionsbeschränkung im Schultergelenke haben wir bei sechs Fällen unseres Humeri vari deutlich nachweisen können. Die verminderte Exkursion variierte entsprechend der mehr oder minder hochgradigen Ausbildung der Difformität, von geringer Elevationsbeschränkung bis zu dem hohen Masse, wie wir es oben beschrieben haben. Wir hätten nun auch ein sicheres klinisches Zeichen, einen Humerus varus zu erkennen. An Hand von Röntgenogrammen und dieses klinischen Zeichens halten wir es für möglich, die Diagnose „Humerus varus" sicher zu stellen.

Alle Fälle, bei denen wir diese klinischen Zeichen fanden, lagen jenseits des 25. Altersjahres. Dass aber die Bewegungsbeschränkung nur in einer Richtung vorhanden war, weist darauf hin, dass nicht arthritische Prozesse deren Ursache sind, da dieselben nicht eine spezifische Bewegungsbeschränkung zu machen imstande sind, sondern für gewöhnlich die Bewegungen des Schultergelenkes in allen Richtungen behindern. Bei dieser Beobachtnng 24 waren, da auch an der Cavitas glenoidalis Veränderungen vorhanden waren eventuell inflammatorische Prozesse chronischer Natur in Frage gekommen, die aber bei Beobachtung 30 (Fig. 4), einem 51 jährigen Kretin, ausgeschlossen sind. Die Bewegungsbeschränkung war hierbei eine recht erhebliche, so dass der Arm kaum 45° nach aussen eleviert werden konnte, ohne dass eine Behinderung eingetreten war. Wie das Röntgenogramm Fig. 5 zeigt, sind hierbei jedenfalls alle arthritischen Veränderungen auszuschliessen, während die Senkung des Kopfes und das Emportreten des Tuberculum majus in die Augen springt.

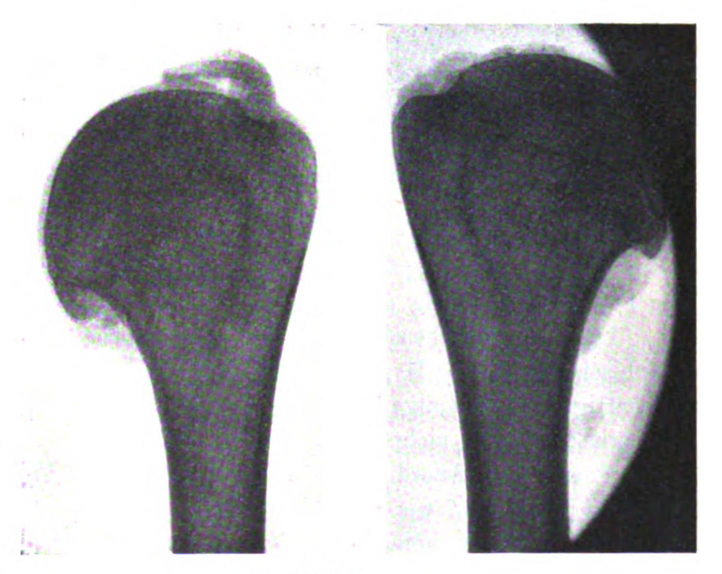


Fig. 9.

Zum Vergleich mit den an lebenden Personen aufgenommenen Röntgenogrammen bringen wir in Fig. 8 und 9 die Humeri vari, die skelettiert der Radiographie unterworfen sind. Es

sollte dabei auch die feinere Knochenstruktur untersucht werden. In Fig. 8 sind die proximalen Enden der Humeri von einem endemisch Taubstummen aufgenommen worden, bei dem auch klinisch die Varuszeichen nachzuweisen waren. Auch hier ist die Abwärtsneigung und das Höhertreten des Tuberculum majus deutlich nachzuweisen, ebenso zeigt sich die laterale Kontur des Humerusschaftes gerade, mit wenig Ausbiegung verlaufend. Was die feinere Knochenstruktur anbetrifft, so kann bei den Humeri vari lange nicht mehr von einem exakten architektonischen Aufbau der Knochenbälkchen gesprochen werden. Das Bild der Architektur wird undeutlich und verschwommen. Das Gitterwerk der Knochenbälkchen wird unklar, zudem ist an der alten Epiphysenlinie ein deutlicher Streifen nachzuweisen, der sich wie ein Querbalken hinstellt.

Ganz dieselben Veränderungen im Aufbau und der Struktur können in Fig. 9 von Beobachtung 36 konstatiert werden, nur dass hier die Varusstellung noch viel intensiver ausgesprochen ist. Der Kopf ist geradezu abgeschliffen, und wie dies bei der Coxa vara so häufig der Fall ist, pilzförmig geworden.

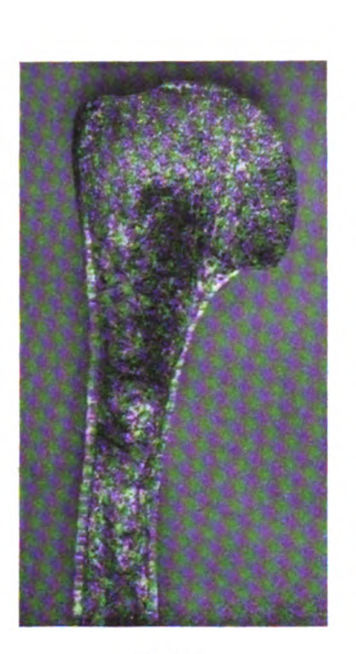


Fig. 10.

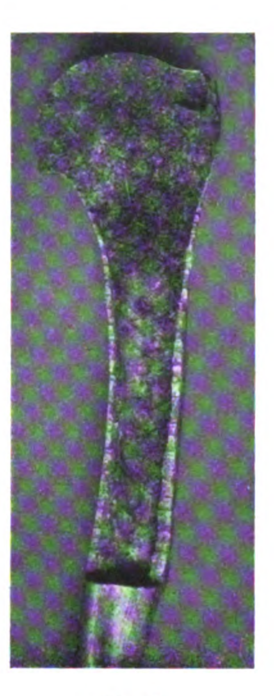


Fig. 11.



Fig. 12.

Dass die Knochenstruktur eine verwaschene undeutliche ist, das zeigt auch die photographische Aufnahme längs durchsägter Humeri. (Fig. 11.) Schon die Marksubstanz hatte eine eigenartige schwammige Konsistenz, und von einem feinen architektonischen Aufbau im Humeruskopfe war nichts nachzuweisen. Die Spongiosa war eng und weitmaschig im Wechsel angeordnet. Ihre Anordnung eine unregelmässige. Eine stärkere Entwickelung der Knochenbälkchen findet sich, wie auch die Röntgenogramme 10 und 11 darstellen, im Tuberculum majus vorhanden. Glattwandige oder von feinen Bälkchen durchzogene Zwischenräume, welche Spongiosalücken bilden, wie sie von Riedinger beschrieben worden sind, haben wir nicht beobachten können. Ein osteoporotischer Prozess ist bei unseren Präparaten nicht vorhanden, im Gegenteil sind diese Knochen schwerer als normal, so dass eher von einem osteosklerotischen Prozess gesprochen werden könnte, was besonders an der starken Entwickelung der Schaftwandung auffällt, während allerdings am Kopfe die Compacta kaum mehr deutlich nachweisbar ist.

Die Verhältnisse bei Fig. 9 in Beobachtung 36 konnte wiederum zur Annahme Anlass

geben, dass arthritische Altersprozesse als Ursache des Humerus varus anzusprechen wären. Dass es sich nicht um einen Altersprozess handeln kann, das beweist nun unzweideutig Fig. 12 von einer 12 jährigen Kretinen.

Aus Fig. 12 ist deutlich zu ersehen, dass die Anlage zu einem Humerus varus schon im jugendlichen Alter eintritt. Aus der Fig. geht klar hervor, dass das Caput humeri eine Abwärtsneigung in medialer Richtung erfahren hat, und dass die laterale Seite des Humeruskopfes, wo sich das Tuberculum majus zu bilden beginnt, in die Höhe strebt. Auch in den Beobachtungen 4, 5 und 6 waren ähnliche Verhältnisse zu konstatieren. Es handelte sich dabei stets um Kretine, bei denen, wie aus der Nachforschung bei den Eltern deutlich hervorging, erst mit dem dritten oder vierten Jahre die ersten Laufübungen gemacht worden waren.

Wie hochgradig der Humerus varus im jugendlichen Alter werden kann, das zeigt Fig. 13 der 12 jährigen Kretinen, welche dasselbe Präparat nach einer photographischen Aufnahme zeigt. Die Kretine hat niemals gehen gelernt. Sie fristete ein mehr tierisches Dasein und kroch, sofern sie nicht im Bette lag, nur auf allen Vieren herum. Der Humerus hat dementsprechend auch eine Form angenommen, die die Humeri vari aller Kretiner, wenn nicht übertreffen, so doch erreichen. Die Gelenkfläche des Kopfes ist medial abgewendet und nur der geringere Anteil derselben ist nach oben gewendet, wie es normaliter der Fall ist. Das Tuberculum majus ist in ganz erheblichem Masse in die Höhe getreten, so dass es höher als die Gelenkfläche steht. Die laterale Kontur des Schaftes zeigt am Caput nichts von der leichten Ausbiegung nach aussen, sondern verläuft in vollkommen vertikaler Richtung nach aufwärts. Die feinere Struktur der Knochen dieser Kretinen, die histologisch untersucht worden sind, soll an anderer Stelle später erfolgen. Im Radiogramm sind keine besonderen Eigenschaften zu finden, wenn wir nicht das engmaschige Netz der Spongiosa dafür ansprechen, dass es enger als normal angelegt sei.

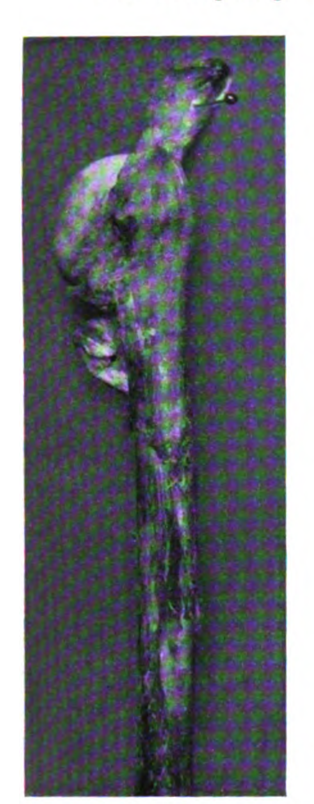


Fig. 13.

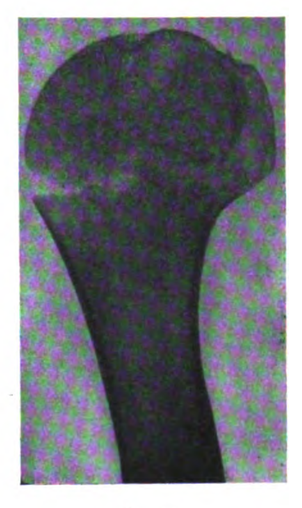


Fig. 14.

Diese Beobachtung beweist, dass der Humerus varus nicht als eine Folgeerscheinung chronisch arthritischer Prozesse aufgefasst werden darf, sondern, dass es sich bei ihm in einer grossen Zahl der Fälle um eine statische Difformität handeln muss, die auf einer pathologischen Veränderung der Knochen (abnorme Weichheit?) beruhen muss, und dass seine Entstehung wahrscheinlich auf ein zu spätes Laufenlernen zurückgeführt werden muss, wie wir es in unserer ersten Mitteilung (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie) angenommen haben.

Nach unseren heutigen Kenntnissen sind wir in der Lage, folgende Systematik für die Ätiologie des Humerus varus zu geben.

1. Humerus varus traumaticus (nach Frakturen).
2. „ „ inflammatorius (nach Riedinger infolge Arthritis.)
3. „ „ infolge Wachstumsstörungen,
   a) rachiticus (nach Riedinger),
   b) cretinosus (nach Bircher),
   c) chondrodystrophicus,
   d) beim Zwergwuchs.

4. Humerus varus infolge Tumorbildung,
a) sarcomatosus (Bircher),
b) carcinomatosus?
c) chondromatosus?

Zu dieser Einteilung möchten wir nur kurz einige Bemerkungen machen. Nach verschiedenen Abbildungen, die bis jetzt von chondrodystrophischen Skeletten gegeben worden sind (Kaufmann u. a.), kann auch dort von einer beginnenden Abwärtsneigung des Humeruskopfes gesprochen werden. Nähere Untersuchungen müssten noch lehren, ob ein solches Verhalten in der Mehrzahl der Fälle zutrifft.

In den Abbildungen, die Paltauf von dem Zwergwuchse gibt, ist bei dem Zwerge Mihola deutlich an beiden Schultern die Varität nachzuweisen. Hier dürfte die Difformität als sicher zum Krankheitsbild gehören.

In einem Falle eines Fibrosarkoms des Schultergürtels, der auf unserer Abteilung operativ behandelt worden ist, hat der Tumor, wie Fig. 14, das Röntgenogramm des Präparates zeigt, deutlich zu einer Varusstellung des Humeruskopfes geführt. Der Gelenkanteil ist kleiner geworden und hat sich nach abwärts geneigt, während sowohl Tuberculum majus wie minus ganz wesentlich in die Höhe über die Gelenkfläche hinausgetreten sind. Dagegen hat hier die laterale Kontur des Schaftes eine starke Ausbiegung erfahren, d. h. der ganze Kopf sieht etwas zerquetscht aus. Diese Zusammenpressung des Kopfes beruht jedenfalls auf der durch den Tumor bedingten abnormen Weichheit der Knochensubstanz, die auch in dem Präparate deutlich nachzuweisen war. Andere Tumoren dürften eine ähnliche Gestaltveränderung am Humeruskopfe bedingen.

Zum Schlusse müssen wir auf eine eigenartige Beobachtung aufmerksam machen, die wir zufällig machen konnten.

Kollmann bildet in seiner Abhandlung: „Das Schweizersbild bei Schaffhausen und Pygmäen in Europa“ aus dem Grabe Nr. 16 einen oberen Drittel eines Humerus von einem Pygmäen ab, der nur halb so gross wie derjenige der hochgewachsenen europäischen Rassen ist (Zeitschrift für Ethnologie 1894, Bd. 26, pag. 200).

Dieser Pygmäenhumerus zeigt neben dem normalen Europäerhumerus ganz deutlich das Bild des Humerus varus. Der Gelenkanteil des Kopfes hat eine mediale Abwärtsbiegung erfahren, das Tuberculum majus ist ganz wesentlich in die Höhe getreten. Der ganze obere Anteil des Humerusschaftes ist etwas nach einwärts gebogen. Die laterale Kontur verläuft gerade vertikal, ohne nur die geringste Ausbiegung zu erleiden. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass wir auch hier einen typischen Humerus varus vor uns haben.

Kollmann ist in seiner Abhandlung zu dem Schlusse gekommen, dass „zunächst pygmäenhafte Menschen die Vorläufer der grossen Rassen waren“. Dem Auftreten eines Humerus varus kommt in dieser Richtung keine besondere Beweiskraft zu. Wir möchten nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, dass im Embryonalzustande und bei den anthropoiden Affen der Humerus unzweifelhaft sehr nahe der Varusstellung kommt. Der Humerus varus bekäme auf diese Weise gewissermassen eine entwickelungsgeschichtliche und ethnographische Bedeutung. Wie weitgehend dieselbe ist, entzieht sich unserer Beurteilung.

Es sei jedoch daran erinnert, dass die Pygmäen und die Menschen des neolithischen Zeitalters eventuell auch schon unter der kretinischen Degeneration gelitten haben können, indem geologisch gesprochen, ausser Tertiär und Trias schon Silur und Devon als kretinische Degeneration erzeugende Schichten angesehen werden müssen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Radiogramm eines hochgradigen Humerus varus bei einer 34 jährigen Kretinen.
„ 2. Radiogramm eines hochgradigen Humerus varus bei einer 45 jährigen Kretinen.
„ 3. Radiogramm eines deutlich ausgesprochenen Humerus varus bei einem 51 jährigen Kretin.

Fig. 4. Radiogramm eines mässig ausgesprochenen Humerus varus bei einem 51 jährigen Kretin.
„ 5. Radiogramm einer normalen Schulter bei einem ausgewachsenen normalen Mädchen.
„ 6. Humerus varus eines 42 jährigen Kretinen von vorne.
„ 7. Humerus varus eines 65 jährigen Kretinen von hinten.
„ 8. Radiogramm eines Humerus varus bei einem 54 jährigen endemisch Taubstummen. Sektionspräparat.
„ 9. Radiogramm eines Humerus varus bei einem 65 jährigen hochgradigen Kretin.
„ 10. Sägeschnitt durch einen Humerus varus bei einem 45 jährigen Kretin.
„ 11. Sägeschnitt durch einen Humerus varus bei einem 34 jährigen Kretin.
„ 12. Radiogramm eines Humerus varus bei einer 12 jährigen Kretinen. Sektionspräparat.
„ 13. Photographie des anatomischen Präparates des Humerus varus von Fig. 12 bei einem 12 jährigen Kretin.
„ 14. Radiogramm eines Humerus varus bei Sarkom eines 20 jährigen Mädchens. Sektionspräparat.

Die Röntgenstrahlen als Hilfsmittel bei der Gallensteindiagnose.

Von

George E. Pfahler, M. D., Philadelphia, Pa.

Übersetzt von Dr. G. Fedor Haenisch-Hamburg.

(Hierzu Tafel XXIV, Fig. a.)

Der röntgenologische Nachweis von Gallensteinen bedingt mannigfaltige Schwierigkeiten:

1. Die Dichtigkeit der Gallensteine unterscheidet sich nur wenig von der der sie umspülenden Galle; ausser dem Schatten der Galle kommt für uns ferner der Schatten der Leber in Betracht, die wieder ihrerseits mehr oder weniger mit Galle durchsetzt ist. Je mehr Galle in der Gallenblase oder Leber vorhanden ist, je schwieriger ist die Auffindung der Steine. Ihr Nachweis ist leichter, wenn die Konkremente teilweise Kalziumsalze enthalten.

2. Gallensteine finden sich häufiger bei korpulenten Leuten, wir haben also mit denselben Schwierigkeiten zu rechnen, denen wir bei der Nierensteinuntersuchung dicker Patienten begegnen. Der kleine Steinschatten muss von dem Schatten grosser Weichteilmassen differenziert werden. In solchen Fällen ist es aber nicht nur die Dichtigkeit grosser Weichteilmassen, welche an sich schon die Differenzierbarkeit unserer Schatten herabsetzt, sondern wir haben auch ihre Sekundärstrahlung in Betracht zu ziehen, welche etwaige Dichtigkeitsunterschiede noch weiter vermindert.

Je stärker daher der zu Untersuchende ist, je schwieriger gestaltet sich unsere Aufgabe, woraus aber nicht geschlossen werden soll, dass dies die Untersuchung unmöglich macht. Einer meiner Fälle, in dem der Stein besonders deutlich zur Darstellung kam, betraf eine reichlich kräftige Frau.

3. Wegen der ausserordentlich geringen Differenzierbarkeit des Gallensteinschattens ist es erforderlich, dass Leber und Gallenblase während der Aufnahme absolut ruhig gestellt sind. Beide bewegen sich mit jedem Atemzug und die leiseste respiratorische Bewegung genügt, um den Gallensteinschatten zu verwischen. Wenn man bedenkt, dass Gallensteinleiden besonders häufig bei dicken Leuten vorkommen, die bei ungeschickten Bewegungen Tisch und Röhre erschüttern, und in Betracht zieht, dass solche Patienten nicht selten nervös und schwer zu behandeln sind, so wird man zugeben, dass die absolute Ruhigstellung der Gallenblasengegend Schwierigkeiten mit sich bringt.

4. Zahlreiche Autoren haben gezeigt, dass Über- oder Unterexposition (selbst wenn der Stein auf der Platte liegt) den Schatten fast zum Verschwinden bringen. Eine zu harte oder zu weiche Röhre wird den gleichen Effekt haben. Expositionszeit und Härtegrad der Röhre müssen daher korrekt sein.

5. Differentialdiagnostisch kommen bei der Beurteilung in Betracht: Kalkablagerungen in den Rippenbögen, Nierensteine, Reste von Bismut oder sonstiger Inhalt im Magendarmtraktus.



Die Wichtigkeit des röntgenologischen Gallensteinnachweises war mir von jeher klar und schon im Jahre 1900 während meiner Tätigkeit im Philadelphia Hospital unternahm ich eine Reihe diesbezüglicher Experimente. Ich exponierte eine exstirpierte Leber mit steinhaltiger Gallenblase und erhielt ein schönes Röntgenogramm, auf dem selbst die Facetten der Gallensteine zu erkennen waren; desgleichen machte ich zahlreiche Aufnahmen der verschiedenen Steinarten und erzielte bei geeigneter Exposition von allen Sorten gute Bilder. Ich stellte dann weitere Aufnahmen her von verschiedenartigen Gallensteinen, die ich in die Gallenblase von Leichen gelegt hatte; auch hier konnte ich jedesmal den Steinschatten zur Darstellung bringen, doch hob er sich nur äusserst schwach von den umgebenden Weichteilen ab. Damals betrug die Exposition (mit den kleinen Apparaten) noch 3—8 Minuten.

Bei obigen Versuchen handelte es sich um absolut unbewegliche Körper und ferner wusste ich, dass Steine vorhanden waren. Ich kam daher zu der Überzeugung, dass beim Lebenden, wo man mit den Atembewegungen zu rechnen hat und es ungewiss ist, ob Steine vorliegen oder nicht, die Röutgenuntersuchung diagnostisch wertlos sei. Zu dem gleichen Schlusse führten meine erneuten Versuche im Jahre 1904 im Medico-chirurgical Hospital.[1])

Seitdem hat die Leistungsfähigkeit unserer Apparate dauernd zugenommen, so dass die Expositionen jetzt ebenso viel Sekunden, wie damals Minuten erfordern. Wir haben gelernt, Patienten und Armamentarium ruhig zu stellen, die Wirkung der Sekundärstrahlung teilweise auszuschalten, das Vakuum der Röhre zu beurteilen und zu regulieren und die Expositionsdauer zu bestimmen. Kurz, unsere Technik hat sich so verbessert, dass der Gallensteinnachweis heute im Bereich der Möglichkeit liegt.

Technik.

1. Erforderlich ist eine gründliche Darmentleerung. Hierzu verordne ich am liebsten eine Flasche Magnesiazitrat. Der Magen soll möglichst leer sein. Ich lasse daher ein Abführmittel am Abend nehmen und bestelle den Patienten morgens nüchtern zur Untersuchung. Hierdurch werden die störenden Schatten vom Magendarminhalt möglichst vermieden, auch wird die zu durchstrahlende Masse vielleicht etwas verringert.

2. Lagerung des Patienten. Dies dürfte die einzige Frage sein, in der ich, wie ich glaube, etwas Neues bringen kann. Ich lagere den Patienten auf das Abdomen mit der Platte unter der Gallenblasengegend; die Arme sind aufwärts gestreckt, so dass der Patient mit Brust, Ellbogen und Gesicht flach auf dem Tisch liegt. Der Oberkörper wird dann möglichst weit nach links gebeugt, nicht rotiert. Hierdurch wird der Zwischenraum zwischen den unteren Rippen und dem Darmbeinkamm zum möglichsten Klaffen gebracht.

3. Stellung der Röhre: Die Röhre mit Kompressionszylinder (nach Albers-Schönberg) wird so eingestellt, dass der Normalstrahl schräg zwischen letzter Rippe und Darmbeinkamm nach der Gallenblase zu gerichtet ist. Durch Verwendung der Zylinderblende wird ein grosser Teil der Sekundärstrahlen eliminiert, welche in früherer Zeit derartige Untersuchungen unmöglich machten. Gelegentlich kann man auch etwas komprimieren.

4. Die Exposition sollte möglichst kurz sein und muss im Atemstillstand gemacht werden. Am besten lässt man den Patienten vorher etwas üben, seinen Atem ruhig anzuhalten. Eine bestimmte Expositionszeit lässt sich nicht angeben, sie ist abhängig von der Stärke des Apparates und der Erfahrung des Röntgenologen, jederzeit schnell die Leistung der Röhre zu beurteilen.

5. Der Härtegrad der Röhre sollte der gleiche sein wie für Nierenuntersuchungen und etwa 6—7 Benoist betragen.

---

[1]) Ich habe diese Experimente nie publiziert, da sie mir wertlos erschienen. Ich erwähne sie hier nur, um die derzeit unüberwindlichen Schwierigkeiten zu illustrieren, deren wir jetzt wohl Herr werden können.

Differentialdiagnose.

Zur sicheren Bestimmung der Gegend befestige ich häufig einen schmalen Streifen Blei auf der Haut.

Nierensteine. Bei einem Patienten mit Gallensteinsymptomen fand ich einen Stein im oberen Teil der rechten Niere. Bei der üblichen Technik für die Nierenuntersuchung wird sich dies meist entscheiden lassen; der Schatten ist dann auch gewöhnlich kräftiger.

Kalkablagerungen in den Rippenbögen sind meist streifenförmig angeordnet, finden sich beiderseits und sind nicht auf die Gallenblasengegend beschränkt. Natürlich können solche Verkalkungen und Gallensteine gleichzeitig vorkommen. In solchen Fällen ist die absolut sichere Entscheidung fast unmöglich. Dies traf bei meinem letzten Falle zu, welcher bislang noch nicht zur Operation gekommen ist.

Artefakte können jedem erfahrenen Röntgenologen unterlaufen, Irrtümer lassen sich aber durch eine Wiederholung der Untersuchung ausschliessen.

Resultate.

Bis jetzt verfüge ich nur über drei positive Fälle, in denen meine Diagnose operativ bestätigt wurde. Die anderen Patienten, bei welchen ich zweifelhafte Steinschatten nachweisen konnte, kamen nicht zur Operation.

Von den drei positiven Fällen wurden mir zwei zwecks Magenuntersuchung zugeschickt. Bei beiden hatte ich vor Einnahme der Wismutmahlzeit Aufnahmen gemacht, bei beiden fand ich den Magen normal, was später operativ bestätigt wurde. Bis jetzt ist in keinem meiner negativen Fälle bei der Operation ein Stein gefunden worden. Hiermit will ich aber keineswegs etwa gesagt haben, dass nach meiner Ansicht alle Steine nachweisbar wären.

Schlussfolgerungen.

1. Gallensteine sind röntgenologisch nur dann nachweisbar, wenn die in ihnen enthaltenen Substanzen grössere Dichtigkeit aufweisen, als die umgebenden Weichteile. Dies ist wohl meist gleichbedeutend mit einem gewissen Gehalt von Calciumsalzen.

2. Unter günstigen Bedingungen glaube ich, dürfte ein gewisser Prozentsatz von Gallensteinen nachweisbar sein, aber nur die positive Diagnose ist brauchbar. Findet sich kein Steinschatten, so ist deshalb keineswegs auf die Abwesenheit von Steinen zu schliessen.

3. Meines Erachtens können nur solche Untersucher hoffen, Gallensteine zu finden, welche eine gute Nierensteintechnik vollkommen beherrschen. Oberflächliche Berichte auf Grund ungenügender Platten diskreditieren nur die Röntgendiagnostik.

4. Bei der geringen Zahl operativ bestätigter Untersuchungsergebnisse haben Statistiken keinerlei Wert. Sorgfältige gemeinsame Arbeit eines erfahrenen Röntgenologen und eines Chirurgen mit grosser Gallensteinpraxis würde am ehesten den tatsächlichen diagnostischen Wert des Verfahrens dokumentieren.

(Aus dem Sanatorium Groedel, Bad Nauheim.)

Erste Mitteilung über die Differenzierung einzelner Herzhöhlen im Röntgenbilde und den Nachweis von Kalkschatten in der Herzsilhouette intra vitam.

Von

Dr. Franz M. Groedel, III.

(Hierzu Tafel XXV, Fig. a.)

Die Röntgendiagnostik der Herzerkrankungen stützt sich fast ausschliesslich auf die Ermittlung der Grösse und Form des Herzschattens. Einzelheiten im Herzschatten zu erkennen war seither unmöglich. Erst die verbesserte Technik der letzten Jahre gab uns die Möglich-



keit, die Pulsationen und die geringen Schattennuancen der verschiedenen Randteile des Herzbildes näher zu studieren und mit Hilfe dieser Befunde Rückschlüsse auf das Verhalten der einzelnen Herzhöhlen zu ziehen. Wie weit durch solche Untersuchungen die Herzdiagnostik gefördert wird, habe ich gemeinsam mit meinem Bruder in verschiedenen Publikationen[1]) gezeigt.

Die Herzhöhlen selbst oder wenigstens grössere Teile derselben abzugrenzen, war seither noch nicht geglückt.

Auch unter unserem sehr grossen Material ist mir bis jetzt nur ein Fall begegnet, bei welchem dies möglich war. Ich gebe zunächst einen Auszug der Krankengeschichte.

Frau N. N., 29 Jahre alt, hatte in ihrer Kindheit Osteomyelitis. Von sonstigen Krankheiten ist nur noch bemerkenswert eine Pneumonie, die sie als Kind überstand. Seit 5 Jahren ist Patientin verheiratet und hat ein gesundes Kind. Vor $2^1/_2$ Jahren stellten sich unvermittelt Herzbeschwerden ein. Es traten zunächst wiederholt tachykardische Anfälle auf. Die Herzaktion blieb dann dauernd beschleunigt und sehr unregelmässig. Die behandelnden Ärzte glaubten, die Diagnose Basedow stellen zu sollen. Nach etwa einem halben Jahre wurde eine beträchtliche Herzvergrösserung konstatiert, es bestanden geringe Oedeme, leichte Kurzatmigkeit, der Leib war aufgetrieben, die Leber stark vergrössert. Die Periode wurde unregelmässig, die Blutungen wiederholten sich mit sehr geringen Zwischenräumen und dehnten sich über viele Tage aus. Neben Ruhe und Diät wurde von Zeit zu Zeit etwas Digitalis verordnet, worauf nur für kurze Zeit Besserung eintrat. Der Hausarzt brachte daher die Patientin behufs Diagnosestellung und Behandlung zu uns.

Bei der ersten Untersuchung fanden wir Leber und Herz beträchtlich vergrössert, die Herzaktion sehr unregelmässig und auf durchschnittlich 120 pro Minute beschleunigt. An der Herzspitze hörte man ein leichtes systolisches Geräusch; auch der zweite Ton war daselbst unrein. Über der Pulmonalis wurde der erste Herzton geräuschartig, der zweite deutlich akzentuiert gefunden. Der Blutdruck war normal — nach Recklinghausen minimal 140 und maximal 180 cm H_2O. Der Urin war ohne pathologischen Befund. Wir stellten die Diagnose: Insuffic. et Stenos. Mitralis, Myocarditis chronica, Intumesc. hepatis. Für unsere Herzdiagnose sprach auch das Bild des Elektrokardiogramms. Als Ursache der Krankheit betrachteten wir die in der Jugend überstandene Pneumonie, während welcher möglicherweise eine Endo- und Perikarditis aufgetreten war, welche einerseits zu Veränderungen der Mitralklappen, anderseits zu einer schwieligen Mediastinitis geführt hatten.

Die Orthodiagrammaufnahme — sie ergab für die transversale Herzdimension 4,5 zu 11,3 cm — führte zu ganz ausserordentlich merkwürdigen und überraschenden Beobachtungen. Zunächst zeigte sich, dass die Intensität des Herzgefässschattens links der Wirbelsäule verschiedene Grade aufwies. Man konnte vollkommen deutlich einen kräftigeren vertikal stehenden, von einem schwächeren horizontal liegenden Schatten unterscheiden. Ersterer zeigte etwa die Form, die wir bei Mitralfehlern am linken Herzschattenrand zu finden gewohnt sind und überragte den horizontalen Schatten oben beträchtlich. Der liegende horizontale Schattenteil entsprach dagegen vollkommen dem Bilde, welches der linke Teil der Herzsilhouette gewöhnlich bei Erkrankungen der Aortenklappen bietet. Er überragte unten und links seitlich den Vertikalschatten um mehrere Zentimeter.

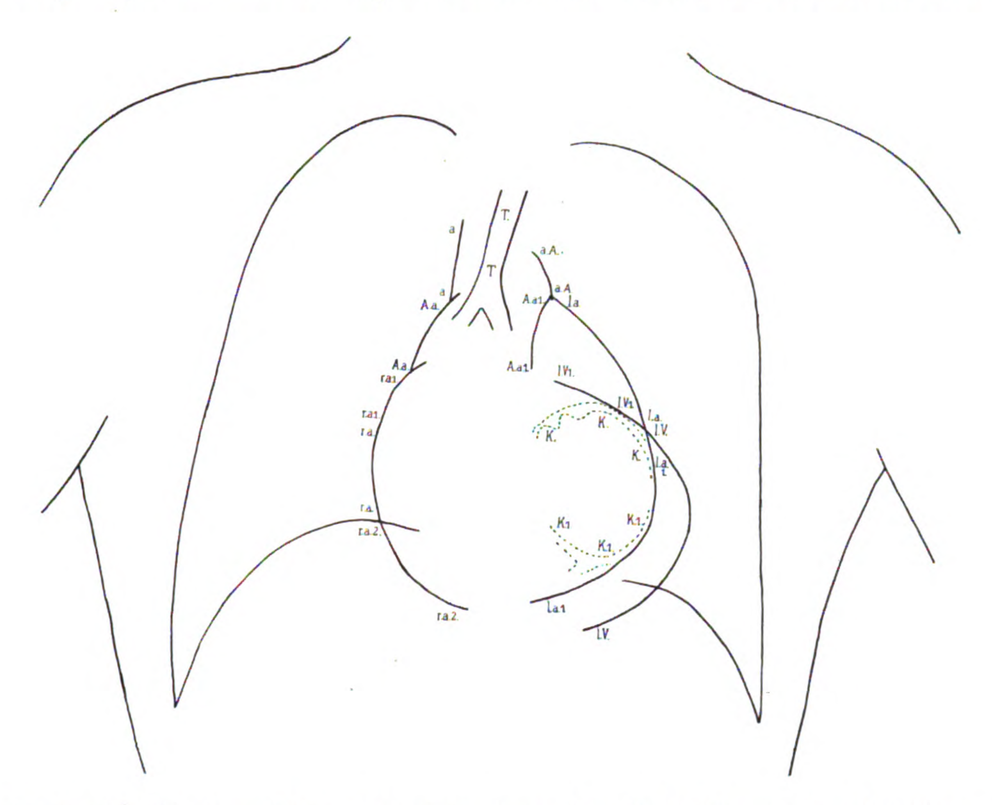
Das frappante dieses Befundes wurde durch die merkwürdigen Pulsationserscheinungen noch verstärkt. Es war deutlich zu sehen, dass der vertikale Schatten geringere und weichere Pulsationen ausführte als der Horizontalschatten, dessen kräftiger Pulsationstypus auch durch den dunklen Vertikalschatten hindurch beobachtet werden konnte. Recht schwierig war die Entscheidung, ob die beiden Schatten die pulsatorischen Bewegungen in ihrer ganzen Ausdehnung ausführten, und wie eigentlich die zeitliche Folge der Bewegungen an beiden Schattenrändern sei. Derartige Beobachtungen sind ausserordentlich schwierig und ihre Resultate müssen sehr vorsichtig bewertet werden. In unserem Falle hatte ich den Eindruck, dass die beiden

[1]) Th. Groedel und F. Groedel. Über die Form der Herzsilhouette bei den verschiedenen Klappenfehlern. Deutsch. Archiv f. klin. Med. Bd. 93.

Schatten einheitliche Pulsationen ausführten und dass die Kontraktionsbewegung des Vertikalschattens derjenigen des Horizontalschattens vorauslaufe. Endlich sei noch bemerkt, dass bei Drehung der Patientin zum ersten schrägen Durchmesser hin, der Horizontalschatten breiter, der Vertikalschatten schmäler wurde.

Um zu einem möglichst objektiven Urteil zu gelangen, nahm ich an verschiedenen Tagen Photogramme auf, die — wenn auch nicht mit der durch die Pulsationserscheinungen verursachten Plastik des Schirmbildes — im allgemeinen die nämlichen Resultate zeitigten. Ich gebe eine solche Aufnahme[1]) im Photogramm auf Taf. XXV, Fig. a wieder und bringe nebenstehend zur Erläuterung eine Pause der wichtigsten Schattenränder.

Gelegentlich dieser Aufnahmen konnte ich nun einen weiteren seltenen Befund erheben, der vorweg besprochen sei. Es zeigten sich auf allen Platten im Bereiche der Kreuzungs-



stelle der beiden Schattengebilde noch einige besondere Verdichtungen des Schattens, die in der Textfigur mit gebrochener Linie eingezeichnet sind. Es lässt sich ein deutlicherer oberer (K. K.) und ein schwächerer unterer Schattenstreifen (K_1, K_1) unterscheiden. Beide sind bandförmig, gebogen und gezackt. Ich glaube diese Schatten ohne weiteres für Kalkschatten ansprechen zu dürfen, wüsste wenigstens keine andere Erklärungsweise.

Verkalkungen am Herzen sind bis jetzt am Lebenden noch nicht nachgewiesen worden. Simmonds[2]), der uns an Bildern von anatomischen Präparaten die häufigsten Formen von Kalkablagerungen in den Herzgeweben geschildert hat, wundert sich über diese Tatsache. Ich glaube, die Erklärung ist so zu geben, dass beim lebenden blutgefüllten Herzen die durchstrahlte Masse so gross ist, dass der Schatten einer Kalkablagerung nur schwach hervortreten kann, dass aber jetzt durch die kurzzeitigen Aufnahmen die durch die Pulsation hervorgerufene Verwischung dieser feinen Schatten mitunter vermieden werden kann. Es wäre sonach nicht erstaunlich, wenn in nächster Zeit dem meinen ähnliche Befunde erhoben würden.

---

[1]) Hergestellt mit Reiniger, Gebbert & Schall Induktorium und Sinegranschirm.

[2]) Über den Nachweis von Verkalkungen am Herzen durch das Röntgenverfahren. Fortschritte Bd. XII.

Auf jeden Fall wird aber die genauere Lokalisation der Kalkschatten stets schwierig bleiben. In meinem Falle entspricht der obere Schatten (K. K.) etwa der Lage der Mitralklappen und auch seine Form könnte für einen teilweise verkalkten Klappenring sprechen — den nach Simmonds häufigsten Sitz der Kalkablagerungen. Gegen diese Vermutung spricht jedoch einigermassen das Vorhandensein des zweiten Kalkschattenstreifens (K_1. K_1.). Für verkalkte Gefässe sind die Schatten zu breit. Am Myokard sind, wie Simmonds sagt, Verkalkungen selten. So dürfen wir also mit ziemlich grosser Sicherheit annehmen, dass im vorliegenden Falle die Kalkablagerungen im Perikard ihren Sitz haben. Zwischen den Perikardblättern werden ja erfahrungsgemäss bisweilen recht kompakte Kalkplatten gefunden, weshalb auch Simmonds meinte, dass sie dermaleinst gerade hier am Lebenden öfters erkennbar sein müssten.

Wie schon erwähnt, konnte ich im Photogramm auch die geschilderten Intensitätsunterschiede des Herzschattens stets in gleicher Weise wiedererkennen. Ich will nun an Hand der Textabbildung die Deutung der verschiedenen Schattenteile versuchen.

Beginnen wir mit der rechten Seite des Mittelschattens, so lässt sich unschwer der Schattenstreifen a, a als von der Art. und Ven. anonyma verursacht erkennen, während der Schattenrand A. a, A. a dem lateralen Rande der Aorta ascendens entsprechen muss. Der untere rechte Herzbogen wird bekanntlich immer von dem rechten Vorhof gebildet. In unserem Falle kann man möglicherweise die etwas stärker ausgebuchtete Strecke r. a. 1, r. a. 1 dem rechten Herzohr zusprechen; der Bogenteil r. a, r. a entspricht bestimmt dem rechten Vorhof, der Teil r. a. 2, r. a 2 wahrscheinlich ebenfalls, jedoch ist für diese Strecke die Mitwirkung des rechten Ventrikels nicht vollkommen von der Hand zu weisen.

Schwieriger ist die Erklärung der Schattengebilde links der Wirbelsäule. Der Bogen l. v., l. v. entspricht mit grösster Wahrscheinlichkeit dem sog. unteren linken Herzbogen. An dem Pulsationstypus erkennt man, dass sich dieser Bogen dann mehr horizontal verlaufend (l. v. 1, l. v. 1) durch den Vertikalschatten hindurch fortsetzt. Daher dürfen wir wohl annehmen, dass der linke Horizontalschatten (l. v. 1, l. v. 1., l. v., l. v.,) von den Herzkammern gebildet wird, zum grösseren Teil vom linken, zum kleineren vom rechten Ventrikel.

Der obere linke Herzbogen (A. a.) wird wie immer vom Aortenbogen verursacht. Die Aorta descendens ist nicht sichtbar, sie wird vom kräftigen Vertikalschatten verdeckt. Dagegen lässt sich recht deutlich der mediane Rand der Aorta ascendens (A. a. 1, A. a. 1) erkennen.

So bleibt nur noch der linke mittlere Bogen (l. a., l. a.), dessen Deutung ja fast immer etwas schwierig ist. Normalerweise wird er bekanntlich in seinem oberen, grösseren und dunkleren Teil von der Pulmonalis, im kleineren, helleren, unteren Teil vom linken Herzohr gebildet. Bei unserer Patientin zeigte der mittlere Herzbogen aber eine vollkommen gleichmässige Schattendichte, auch konnte entlang dem ganzen Schattenrand eine einheitliche Pulsationsform festgestellt werden, die sich übrigens auch vollkommen gleichsinnig auf den unteren Abschnitt des Vertikalschattens (l. a. 1, l. a. 1) fortpflanzte.

Sonach ist die Folgerung berechtigt, dass der intensive Vertikalschatten einer einzigen Herzhöhle entspricht, die auch allein den mittleren Randbogen l. a., l. a., bildet — dass der enorm dilatierte linke Vorhof den Vertikalschatten verursacht. Dem entspricht auch die Tatsache, dass die beiden sich kreuzenden Schattenränder, in ihrer ganzen Ausdehnung miteinander verglichen, alternierende Pulsationserscheinungen aufwiesen. Aus letzterem Grunde ist von vornherein die Vermutung abzulehnen, dass der untere Teil des Vertikalschattens (l. a. 1, l. a. 1) vom rechten Ventrikel herrührt. Denn dann müsste er sich gleichsinnig mit l. v., l. v. bewegen. Auf diesen Punkt werde ich weiter unten noch zurückkommen.

Würde der mittlere Bogen (l. a., l. a.) nicht in die Schattenlinie l. a. 1., l. a. 1 übergehen, dann könnte die Frage aufgeworfen werden, ob er etwa der stark dilatierten Pulmonalis entspricht. Hierfür könnte zum mindesten das erstaunlich weite Hinaufreichen des Schattens bis zum Aortenarcus geltend gemacht werden. Auch der klinische Befund spräche nicht dagegen,

denn Widerstände im kleinen Kreislauf (Atemnot unserer Patientin) verursachen oft ein ähnliches Röntgenbild und ebenso angeborene Herzanomalien. Letztere bieten ja durchaus nicht immer eindeutige Symptome. Und in unserem Falle wäre der auskultatorische Befund über der Pulmonalis, das unvermutete Auftreten der Herzstörung mit gleichzeitigen myokarditischen Erscheinungen und manches andere event. als Stütze einer solchen Diagnose heranzuziehen. Die oben genannten Gründe und der eingangs besprochene Befund im ersten schrägen Durchmesser veranlassen mich aber, eine solche Deutung des Röntgenbildes mit Bestimmtheit auszuschliessen.

Ich glaube, dass unser Fall zugleich auch eine seither noch nicht vollkommen geklärte Frage fördern dürfte, die Frage, wie die Entstehung des supraapikalen Querschattens zu denken ist. Moritz[1]) hat zuerst darauf hingewiesen, dass die Herzspitze gelegentlich sehr schwach sichtbar ist und oberhalb der Herzspitze dann „ein ziemlich starker unzweifelhaft dem Herzen selbst angehöriger Schatten vom linken Herzrand medianwärts verläuft". Ich selbst habe derartige Bilder einigemal beobachtet. Sie zeigen entschieden, wie auch die schematische Zeichnung bei Moritz beweist, einige Ähnlichkeit mit dem Befund, wie er oben geschildert wurde. Bereits an anderer Stelle[2]) habe ich ausgeführt, dass der besonders bei Mitralfehlern zu beobachtende Querschatten unmöglich, wie Moritz meint, vom Septum herrühren könne und dass auch, entgegen der Moritzschen Auffassung, der rechte Ventrikel den linken niemals in der Spitzengegend lateralwärts überrage, die Wandstärke der Herzhöhlen überhaupt für die Intensität des Röntgenschattens eine untergeordnete Rolle gegenüber der Blutfüllung spiele. Viel wahrscheinlicher sei, dass der Bereich des intensiveren Schattens dem dilatierten und stärker mit Blut gefüllten linken Vorhof entspreche, der dann sackartig der dorsalen Herzfläche aufsitze.

Dieser Erklärungsmodus scheint nun in der Tat durch meinen Fall bestätigt zu werden. Es dürfte sich bei jenen Patienten, bei welchen seither ein supraapikaler Querschatten beobachtet wurde — wie betont, waren es meist Mitralfehler — immer um ähnliche, wenn auch weniger stark und deutlich ausgeprägte Verhältnisse, wie in dem geschilderten Krankheitsfall gehandelt haben: um eine teilweise Kreuzung von Kammer- und Vorhofschatten.

Ich fasse meine Betrachtungen kurz zusammen: Bei dem mitgeteilten Röntgenbefund handelt es sich um den erstmaligen Nachweis von Kalkschatten im Herzbild, die mit grösster Wahrscheinlichkeit im Perikard lokalisiert sind und den sicheren Beweis für das Bestehen einer zwar vermuteten, aber klinisch nicht sicher nachweisbaren schwieligen Mediastinitis liefern. Zugleich war es bei der Patientin zum ersten Male möglich, im Röntgenbilde einen linken Vertikal- und Horizontalschatten des Herzens scharf zu differenzieren, die sich durch das Studium des Pulsationstypus und -Rhythmus als Vorhof- und Ventrikelschatten deuten liessen und ein annäherndes Bild der Grössenverhältnisse der verschiedenen Herzhöhlen gaben. Die in vieler Beziehung ähnlichen, aber viel geringgradigeren früheren Befunde bei Bestehen eines sog. supraapikalen Querschattens bei Fällen mit Mitralfehlern, lassen sich nunmehr mit grösster Wahrscheinlichkeit ebenfalls als eine teilweise Kreuzung von Kammer- und Vorhofschatten bei abnorm stark dilatiertem linkem Vorhof erklären.

---

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Med. Bd. 82.

[2]) Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik in der inneren Med. J. F. Lehmann, München 1909.



Kompressionsfraktur des Knochenkerns des Os naviculare pedis.

Ein Beitrag zur sogenannten Köhlerschen Knochenerkrankung.

Von

Dr. med. **Stumme** in Leipzig.

(Hierzu Tafel XXV, Fig. 1—4.)

Seitdem im September 1908 Alban Köhlers Arbeit: Über drei Fälle „einer häufigen anscheinend bisher unbekannten Erkrankung einzelner kindlicher Knochen" erschien, sind nur noch drei Fälle der gleichen Art bekannt geworden, einer von Haenisch, ein andrer von Behn, ein dritter von Kay Schäffer. Dobischs Fall der angeblich gleichen Erkrankung gehört nicht hierher.

Es scheint demnach die Erkrankung alles andre als häufig zu sein, und wir halten daher die genaue Veröffentlichung unseres Falles nicht für überflüssig vor allem auch deshalb, weil wir glauben zur Klärung der Aetiologie etwas Neues beibringen zu können.

Arthur H. 5 Jahre alt aus Leipzig wurde mit 6 Wochen als ausserordentlich elendes Kind von seinen jetzigen Eltern adoptiert. Familienanamnese fehlt.

Mit $^1/_2$ Jahren erhielt er Lebertran, konnte mit 1 Jahr laufen; mit $1^1/_2$ Jahren einmal schwerer Magenkatarrh. Mit 2 Jahren wegen Rhachitis in einem Soolbad, später wegen Blutarmut Landaufenthalt.

Der Appetit war stets sehr unregelmässig und ist es auch jetzt noch.

Sein jetziges Leiden begann Pfingsten 1909. Die Eltern bemerkten am 30. V. plötzlich, dass der Junge mit dem linken Fusse ziemlich stark hinkte; dabei klagte er über Schmerzen im Fuss bes. beim Auftreten, weniger in der Ruhe. Der Fuss war geschwollen, etwas wärmer als der andere. Fieber bestand nicht.

Nachträglich erfuhren die Eltern durch eine Mitbewohnerin, sie habe das Hinken bereits zwei Tage früher bemerkt und führe es darauf zurück, dass der Knabe mit andren Kindern auf einem in der Nähe stehenden Wagen herumgeklettert und herabgesprungen sei.

Da sich der Zustand längere Zeit unverändert hinzog, so befragten die Eltern Anfang August ihren Arzt, der zunächst Jodtinkturpinselungen anwandte, dann Priessnitzumschläge verordnete und ihn bei Ausbleiben der Besserung mit der Wahrscheinlichkeitsdiagnose: „Tuberkulose" uns zur Röntgenuntersuchung und Behandlung überwies.

Die Untersuchung am 24. VIII. ergab folgendes:

Zart gebauter etwas anämischer Junge. Herz- und Lungenbefund normal. Kein Zeichen einer überstandenen oder z. Z. noch bestehenden Rhachitis. Keine Lymphdrüsenschwellung.

Patient hinkt beim Gehen leicht mit dem linken Fuss. Der linke Mittelfuss resp. die Fusswurzel ist medial und dorsal entsprechend der Gegend des Os naviculare erheblich geschwollen; die Haut leicht glänzend und livid verfärbt. Es besteht geringe Empfindlichkeit auf Druck, ebenso auch bei passiven Drehungen des Fusses. Bewegungen im Talokruralgelenk sind frei, ebenso die Zehenbewegungen. Die Fusswölbung erscheint normal, auch bei Belastung. (Fussabdruck.)

Beim ersten Anblick hatten auch wir den Eindruck, dass es sich um eine beginnende Tuberkulose handeln könnte.

Das Röntgenbild belehrte uns aber wie so oft eines Besseren und zeigte, dass der Fall zu der gleichen Krankheitsgruppe gehört wie die von Köhler.

Es wurden Röntgenaufnahmen gemacht von der Fusswurzel beiderseits, Innenseite und Fussrücken aufliegend, und ausserdem um Köhlers Forderung zu genügen auch von beiden Händen und Kniegelenken.

Wie bei den anderen Fällen ist auch hier der Prozess rein auf das Os naviculare pedis beschränkt. Der Knochenkern desselben zeigt Veränderung der Grösse, Gestalt und Struktur.

1. Er ist in sagittaler Richtung verschmälert resp. abgeflacht, zugleich in horizontaler und vertikaler Richtung verbreitert.

(Masse: Sagittal R = 8 L = 6 mm, Vertikal R = 14,5 L = 16 mm, Horizontal R = 15,5 L = 16 mm.)

2. Gegenüber der fast halbkugeligen normalen Form der rechten gesunden Seite mit einfachen scharfen Konturen, zeigt die linke flachgedrückte Gestalt mit unregelmässigen zackigen verwaschenen Grenzen.

Die Abflachung hat nach der seitlichen Aufnahme den ganzen Knochen fast gleichmässig betroffen, während die Aufnahme von unten eine stärkere Abflachung der medialen Hälfte erkennen lässt. (s. Skizze 1 und 2.)

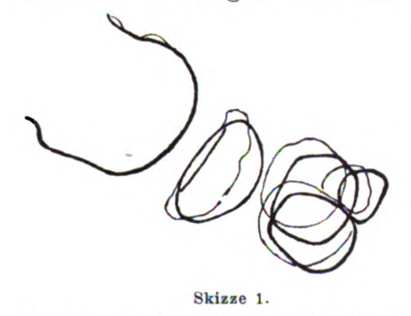
3. Das Strukturbild ist stark verändert: die rechte Seite zeigt glatte scharf konturierte Kortikalis und deutliche Spongiosa, die linke dagegen doppeltkonturierte Kortikalis bei fast völligem Fehlen der Bälkchenzeichnung sowie starke Verdichtung des Zentrums.

Bei der Lupenbetrachtung der Platte resp. der photographischen Vergrösserung desselben hat man den Eindruck, als sei die Verdichtung durch ein Zusammenschieben der Spongiosabälkchen geschehen.

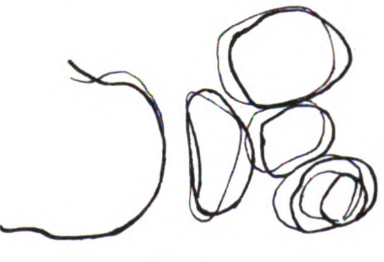
Am oberen Pole d. h. dem dorsalen Teile liegt ein kleines schalenförmiges abgehobenes und schräg gestelltes Kortikalisstückchen, dem eine entsprechend grosse Aushöhlung am Kern entspricht (s. Fig. 1, Tafel XXV).

Neben diesen Veränderungen am Knochenkern selbst, lässt sich aber auch eine Veränderung der Lage der benachbarten Knochenkerne zueinander feststellen.

Wie die übereinandergepausten Umrisse beider Seiten zeigen, sind die Knochenkerne der drei Keilbeine, zugleich mit der Verschmälerung des Navikularekernes, näher zum Talus herangerückt (s. Skizze 1 und 2). Ihre Knochenkerne sind selbst völlig normal. An den Patellae und den beiden Händen ist nichts Abnormes zu finden.



Skizze 1.



Skizze 2.

Alle diese Befunde: die sagittale Abflachung des Knochenkerns, die Verbreiterung desselben in der dazu senkrechten Ebene, das Absprengen eines Kortikalisstückchens, die Verdichtung der Spongiosa, das Zusammenrücken der Keilbeine nach dem Talus zu, lassen unserer Meinung nach nur die eine richtige Erklärung zu, dass es sich hier um eine Kompressionsfraktur des Navikularekerns gehandelt hat.

Es liegt also ein Trauma vor. Dies kam wohl so zustande, dass Patient von dem Wagen herab auf den plantarflektierten Fuss aufsprang, und der das Körpergewicht tragende Talus wie ein Puffer auf den Napf des Navikulare wirkte und dieses komprimierte.

Mit Rücksicht auf die traumatische Entstehung haben wir den Fall auch als Fraktur behandelt, einen gut anschliessenden Gipsverband in rechtwinkliger Stellung angelegt und dabei vor allem die Fusswölbung herausmodelliert, um ein Einsinken der Fusswurzel resp. Verschieben des Navikulare nach unten zu verhindern.

Gegen die nach der Abnahme des Verbandes nach einem Monat noch bestehenden Beschwerden wurde leichte Massage 4—5 Wochen angewandt, darauf Wickelungen und Einlagen in den Schuh, die Patient bis April 1910 trug.

Seit Febr. 1910 ist Patient von Beschwerden frei.

Es war recht interessant, die fortschreitende Ausheilung des Prozesses an den Röntgenbildern zu beobachten.

24. IX. 1909: Der Knochenkern zeigt plantarwärts deutliches Wachstum, das lose Knochenstückchen ist mit der Hauptmasse verschmolzen (s. Fig. 2, Tafel XXV).

2. II. 1910: Die Kortikalis ist jetzt fast glatt. Die Spongiosastruktur in der plantaren Hälfte deutlich. An Stelle des verdichteten Zentrums eine auffällige Aufhellung mit dunklerem Hof (Resorption:?) (s. Fig. 3, Tafel XXV).

25. V. 1910: Die Spongiosastruktur ist fast durchgängig zu sehen, nur hier und da von einzelnen dichteren Stellen durchsetzt. Die Form und Grösse nähert sich schon stark der gesunden Seite (s. Fig. 4, Tafel XXV).

Für uns steht es ausser allem Zweifel, dass auch die übrigen Fälle traumatischen Ursprung haben, wenn auch nur bei zweien vorausgegangene direkte Traumen angegeben werden (Haenisch, Schäffer). Während Haenisch als erster diese gleiche Meinung aussprach, hielt Schäffer den Unfall für zu gering als Ursache der schweren Veränderungen bei seinem Fall. Bei den übrigen vier sind eigentliche Traumen nicht erwähnt, dagegen bei zwei Fällen Sportbetätigung: Fussball (Köhler) — Radfahren (Behn).

Die sieben Patienten standen im Alter von fünf bis neun Jahren; das Leiden trat etwa im dritten bis achten Lebensjahre auf, d. h. in der Periode der ersten Anlage eines Knochenkerns im Os naviculare pedis bis zur völligen Verknöcherung desselben.

Die Verknöcherung des Os naviculare tritt aber von allem Fusswurzelknochen, zwischen die es gelagert ist, am spätesten auf, denn der Talus hat bereits zur Geburtsreife einen Knochenkern, der dann nach dem Caput tali zu stärker vorwächst und schon im vierten Lebensjahre die bleibende Form zeigt; die Knochenkerne der 3. Kuneiformia erscheinen in etwas verschiedener Reihenfolge im zweiten resp. dritten Lebensjahre, und das Kuboid erhält seinen Knochenkern unmittelbar vor oder nach der Geburt. (Krause.) Das ungleichzeitige Auftreten der Verknöcherung muss aber notwendigerweise eine verschiedene Widerstandsfähigkeit der Knochen zueinander bedingen, ganz abgesehen von der Grösse und Gestalt derselben. Ein flacherer Knochen wie das Navikulare ist eben leichter zu komprimieren als ein kugliger wie der Talus oder mehr oder weniger würfelförmige wie die Kuneiformia oder das Kuboid.

Bei der Weichheit der kindlichen Knochen ist es aber kein Wunder, wenn schon geringe Kräfte Änderungen der Form bewirken.

Wir möchten hierbei nur, wie Haglund anlässlich einer anderen Affektion getan hat, daran erinnern, dass die Knochen der Wachstumsperiode durch verhältnismässig leichte Einwirkungen: Springen, Laufen, Fussball, längere Wanderungen, Radfahren Läsionen erleiden.

Es sei nur die Lockerung des schnabelförmigen Fortsatzes der Tibiaepiphyse (Schlatter-Osgood), die auch wir einmal im Anschluss an das Abstossen beim Schwimmen auftreten sahen, und die Lockerung der Kalkaneusepiphyse resp. Zerreissung des akzessorischen Kalkaneuskernes (Haglund) erwähnt. Letztere sahen auch wir einmal durch Abspringen entstehen.

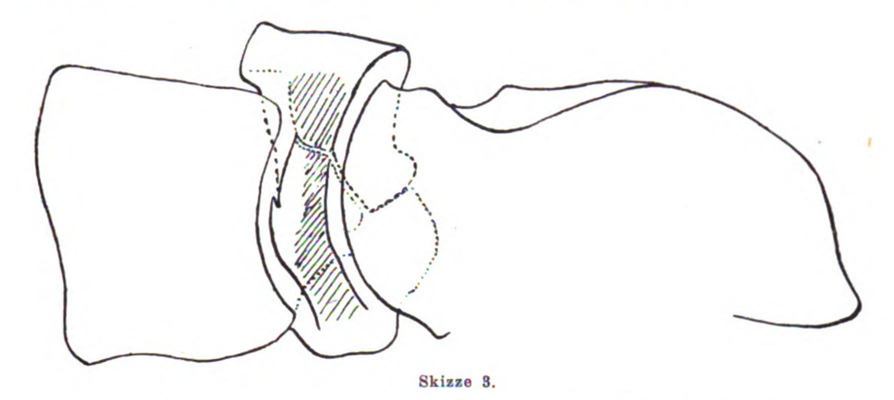
Alle diese Affektionen haben gewisse Gemeinsamkeiten. Die Beschwerden, die sie hervorrufen, sind verhältnismässig gering, verhindern infolgedessen die Patienten am Gebrauche ihrer Glieder nicht völlig und führen sie erst, nachdem das Leiden monatelang bestanden hat, zum Arzt.

Der dauernde Muskelzug resp. die dauernde Belastung schaffen aber Reizzustände, welche die Heilungsdauer ausserordentlich verlängern; infolgedessen muss die Therapie auch hier angreifen: feste Verbände, welche die Gelenkbewegungen aufheben, resp. die Belastung der betreffenden Stellen verhindern.

An diese Navicularfraktur der Wachstumsperiode sei hier kurz ein Fall von Kompressionsfraktur des Os naviculare beim Erwachsenen angeschlossen, für dessen Mitteilung wir Herrn Sanitätsrat Dr. von Dadelsen in Annaberg zu Dank verpflichtet sind. Es handelte sich um eine 27jährige Frau B., die beim Rodeln auf vereister Bahn in übermässig schneller Fahrt mit dem rechten Fusse an eine Mauerecke stiess. Die Verletzung bot einige Stunden später das Bild einer schweren Distorsion mit starker Schwellung. Da die Patientin die vorgeschlagene Röntgendurchleuchtung ablehnte, so wurde die Verletzung als Distorsion ohne festen Verband mit frühzeitiger Massage, passiven Bewegungen und frühzeitigen Gehversuchen behandelt.

Die geringe Verkürzung der Längsachse des Fusses, — reichlich $^1/_2$ cm — sowie das

Hervorragen des oberen Randes des verletzten Knochens blieben freilich nicht unbemerkt, gaben vielmehr Veranlassung zur späteren Röntgenaufnahme, wodurch sie dann ihre Erklärung fanden. Die Beweglichkeit des Fusses im Sprunggelenk ist jetzt nicht mehr behindert, dagegen hat die Rotation und Ad- und Abduktion nicht unerhebliche Beschränkung erfahren. Um ein Einsinken des Fusses zu verhüten, wird eine Einlage getragen und das Gehen ist, zwar mit leichter Ermüdung und Schmerzhaftigkeit, immer besser geworden.



Skizze 3.

Die Röntgenaufnahme (s. Fig. 3) zeigt eine ausgesprochene Kompressionsfraktur des Os naviculare pedis. Dasselbe ist in eine Anzahl Bruchstücke zerlegt (wenigstens drei). Es besteht eine Abplattung in sagittaler Richtung und eine Verbreiterung in der darauf senkrechten Ebene. Der obere Rand überragt das normale Niveau des Fussrückens um etwa 1 cm, der untere ist ein wenig zur Planta herabgesunken. Bei dem Fehlen einer dorsoplantaren Aufnahme lässt sich über die Grösse der medialen oder lateralen Verlagerung der Fragmente nichts Genaueres sagen, ebensowenig auch darüber, ob die anderen Fussknochen verletzt worden sind.

Interessant war das Zustandekommen der Verletzung beim Rodeln: der Fuss war dabei auch wie bei den reinen Kompressionsfrakturen des Navikulare, von dem etwas über 20 veröffentlicht sind, plantaflektiert. Der Anprall erfolgte also in der Längsrichtung des Fusses.

Bei dem ausserordentlichen Aufschwung, den der Schneesport in den letzten Jahren genommen hat und weiter nimmt, ist auch die Möglichkeit zum Zustandekommen der Kompressionsfrakturen häufig gegeben, und da auch die kleinere und grössere Jugend daran teilnimmt, dürften Fälle von sogenannter Köhlerschen Knochenerkrankung sich wohl auch häufiger finden.

Mögen diese Zeilen die Aufmerksamkeit auf diesen Punkt wieder hinlenken.

Literatur.

Behn: Isolierte Erkrankung des Naviculare pedis bei Kindern. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. XVI, S. 262—264.

Dobisch: Zur Atiologie der Köhlerschen Knochenerkrankung. Münchner Med. Wochenschrift. 55. Jahrgang, Nr. 44, S 2285.

Haenisch: Über eine häufige bisher anscheinend unbekannte Erkrankung einzelner kindlicher Knochen. Münchner Med. Wochenschrift. 55. Jahrgang, Nr. 46, S. 2377—2379.

Köhler: Über eine häufige bisher anscheinend unbekannte Erkrankung einzelner kindlicher Knochen. Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft. Bd. IV, S. 110—112 und Münchner Med. Wochenschrift. 55. Jahrgang, Nr. 37, S. 1923—1925.

Schäffer: Die Köhlersche Knochenerkrankung. Münchner Med. Wochenschrift. 57. Jahrgang, Nr. 29, S. 1548—49.

Krause: Handbuch der Anatomie des Menschen. Erster Band, III. Abteilung (Jena 1909), S. 92ff.



Aus dem Allgem. Krankenhause St. Georg zu Hamburg (Dir. Prof. Dr. Deneke).

Über die Anfangsstadien der Spondylitis deformans.

Von

Dr. **Erich Plate.**

(Hierzu Tafel XXV, Fig. 5 und 6.)

Seitdem uns Bechterew 1895 das Krankheitsbild der nach ihm benannten chronischen Wirbelsäulensteifigkeit kennen gelehrt hat, sind eine sehr große Anzahl von Arbeiten über dieses Thema erschienen. Mit Recht werden heute die eine Zeitlang als Typ Strümpell-Pierre Marie bezeichneten Krankheitsfälle als graduelle Abweichungen desselben Leidens angesehen. Beschrieben sind fast nur vorgeschrittene Fälle des Leidens, bei denen therapeutisch fast nie etwas zu erreichen war. Auch sagen uns solche Fälle naturgemäß wenig über die Ursache und die Entstehungsbedingungen des Leidens.

Gut bekannt ist das anatomische Bild der Krankheit.

Es handelt sich um zwei ziemlich voneinander abweichende Krankheitsbilder[1]).

Bei der ersten Form, die meist die ganze Wirbelsäule jüngerer Leute ziemlich gleichmäßig befällt, schwindet zuerst der Knorpel der kleinen Gelenke der Wirbelsäule. Später verödet das Gelenk dadurch, daß die von Knorpel entblößten Knochen miteinander verwachsen (Arthritis ankylopoet). Exostosenbildung um die Gelenke fehlt.

Die Form der Wirbelkörper bleibt unverändert, ebenso bleiben die Zwischenwirbelscheiben intakt.

Die Wirbelsäule zeigt Neigung zur Kyphosenbildung, die sich an der Lendenwirbelsäule oft nur als Abflachung der normalen Lordose äussert. In späteren Stadien bilden sich, vom Rande der Wirbelkörper ausgehend, Brücken zwischen zwei benachbarten Wirbeln[2]). Die Rückenmuskulatur ist oft stark atrophisch.

Die zweite Form, die Spondylitis deformans befällt fast immer männliche Individuen jenseits des fünfzigsten Lebensjahres. Primär erkranken die Intervertebralscheiben, die ihre Elastizität verlieren und daher durch den Druck der Körperlast abgeflacht werden.

An der Knochensubstanz der Wirbel kommt es zu einer osteoporotischen Erweichung. Durch den Druck der Körperlast tritt oft Abflachung der Wirbelkörper ein. Besonders am Rande der Wirbelkörper kommt es zur Zackenbildung. Zwischen den Wirbeln bilden die miteinander verschmelzenden Zacken oft Brücken. Auf der Vorderseite der Wirbelsäule, die rechte Seite oft bevorzugend, bilden sich stalaktitenartige Auflagerungen.

Osteophyten, die sich um die kleinen Wirbelgelenke bilden, führen zur Versteifung derselben, obgleich die Gelenkspalte bestehen bleibt.

Die Erkrankung befällt nicht gleichmäßig die ganze Wirbelsäule, am häufigsten pflegen die unteren Brust- und Lendenwirbel befallen zu sein.

Die Wirbelsäule kann allein erkranken, doch finden sich oft gleichzeitig an verschiedenen Körpergelenken Erscheinungen von Arthritis deformans.

Daß die einmal ausgebildeten Erscheinungen beider Krankheitsformen einer Rückbildung

---

[1]) Zu der Frage, ob es berechtigt war — wie es von den meisten Autoren geschehen — die durch beide anatomische Krankheitsbilder erzeugten klinischen Symptomenkomplexe als Bechterewsche Krankheit zu bezeichnen, habe ich absichtlich nicht Stellung nehmen wollen. Mit der von mir gewählten Bezeichnung Spondyl. def. ist ja einwandsfrei gesagt, welcher Art die in meinen Fällen vorliegende Krankheit war.

[2]) Auch zu der strittigen Frage, ob die Brücken aus einer Verknöcherung der Bänder entstanden sind, möchte ich nicht Stellung nehmen.

kaum je fähig sind, ist bei der Natur derselben erklärlich. Von einer Therapie wäre ein Erfolg nur dann denkbar, wenn es in einem frühen Stadium gelingt, das Leiden zum Stillstand zu bringen.

Den Frühstadien habe ich deshalb ganz besonders meine Aufmerksamkeit zugewandt, und zwar den frühen Erkrankungen am Spondylitis deformans. Diese können wir durch das Röntgenbild sicher nachweisen. Aus einer größeren Reihe von Beobachtungen habe ich 10 Fälle herausgesucht, die uns zeigen, daß bestimmte klinische Erscheinungen des Leidens bestehen können, die uns veranlassen sollen, eine Röntgenuntersuchung vorzunehmen.

1. W., 63 Jahre alter Wächter. Aufgen. 29. Nov. 07.

16./IX. 07. Fall auf die rechte Hüfte. 17. IX.—8. X. im Krankenhause, klagt über rheumatische Beschwerden in rechter Schulter und Kreuz. Hat bis zur jetzigen Aufnahme dauernd Schmerzen in Kreuz und Hüfte gehabt. Patient ist für sein Alter sehr gebrechlich, in schlechtem Ernährungszustande.

Diffuse Bronchitis, sonst innere Organe o. B.

Patient klagt über ziemlich heftige Schmerzen im Kreuz, die nur vorhanden sind, wenn Patient auf ist, im Liegen aber sofort verschwinden. In der Höhe der unteren Brust- und der Lendenwirbelsäule Druckempfindlichkeit der Proc. spin.

Patient geht mit kleinen ängstlichen Schritten, beim Gehen zittern alle Muskeln der Beine (Myokymie), Wirbelsäule vornübergebeugt, mässig beweglich.

Bei der Röntgenaufnahme zeigt sich Bildung von Zacken an den Seiten der Lenden- und unteren Brustwirbel. Der Raum zwischen den mittleren Lendenwirbeln ist sichtlich verschmälert.

Diagnose: Spondyl. def. der unteren Brust- und Lendenwirbelsäule.

Patient erhält ein Zelluloidkorsett. Nachdem verschiedene andere Mittel keinen Einfluss auf die Schmerzen gehabt haben, sind sie jetzt bedeutend gebessert. Auch der Gang ist freier, das Muskelzittern hat wesentlich abgenommen.

Geb. entlassen.

2. G., 66jähriger Schuhmachergeselle.

Vor 10 Jahren rheumatische Beschwerden. Jetzt seit 3—4 Wochen Schmerzen im Kreuz.

Aufgenommen im Krankenhaus am 7./VIII.

Mittelgrosser Mann, in einem für sein Alter günstigen Kräfte- und Ernährungszustande.

Auf den Lungen diffuse Bronchitis, keine Dämpfung.

Herz o. B. An den peripheren Arterien arteriosklerotische Veränderungen.

Reflexe o. B.

Wirbelsäule gerade. Es fehlt fast jegliche Lordose der Lendenwirbelsäule.

Die Wirbelsäule ist bei Beklopfen mässig empfindlich. Die Rückenstrecker sind, wenn Patient geht, ziemlich stark gespannt. Die Wirbelsäule ist in allen Richtungen gut beweglich, nicht versteift.

Patient geht mit ganz kleinen ängstlichen Schritten, ohne dabei die Knie ganz durchzudrücken

Die Schmerzen treten nur auf, wenn Patient geht oder überhaupt auf ist, verschwinden aber beim Liegen sofort.

Durch heisse Bäder, Massage, starke Hautreize (durch Grandination) keine Besserung. Röntgenbefund: An den Seiten fast sämtlicher Lendenwirbel deutliche zackenförmige Vorsprünge. Die Räume zwischen den Wirbeln erscheinen nicht wesentlich verschmälert Zwischen mehreren Wirbeln brückenförmige Verbindungen. Einige Wirbel etwas abgeflacht. Patient liegt 4 Wochen im Bett, hat während dieser Zeit keine Rückenschmerzen, obgleich jede Behandlung fehlt.

Nach dem Wiederaufstehen dieselben Schmerzen.

Da die Schmerzen offenbar mit der Belastung der Wirbelsäule in Zusammenhang zu stehen scheinen, wird Patient zur Anlegung eines Stützkorsetts zur chirurgischen Station verlegt.

Mit einem Zelluloidkorsett geht Patient ohne alle Beschwerden, die Rückenschmerzen sind völlig geschwunden.

Geheilt entlassen 12./I. 09.

3. R., 47 Jahre alter Ewerführer.

92 Cholera, 95 Ischias beiderseits, 06 Ischias.

07. Okt. Klage über Gürtelschmerz.

30./XII. 07. fielen ihm aus der Höhe von 4—5 Metern mehrere Säcke auf den Rücken. Er konnte zuerst zwar weiterarbeiten, aber am nächsten Tage waren die Schmerzen so heftig, dass er sich in ein Krankenhaus begab. Hier waren die Schmerzen bei längerem Liegen so gut wie verschwunden sowie aber Patient auf ist, stellen sie sich mit alter Heftigkeit wieder ein.

Deshalb 7 Tage nach der Entlassung am 17./2. 08. Aufnahme in das Allgemeine Krankenhaus St. Georg.



Gutgenährter kräftiger Mann. Temperatur normal. Innere Organe o. B. Wirbelsäule vollkommen gerade, gut beweglich. Proc. spin. des II. und III. Lendenwirbels druckempfindlich, ebenso die Muskulatur neben der Wirbelsäule. Patient kann mit der Wirbelsäule alle Bewegungen gut ausführen. Er geht mit kleinen ängstlichen Schritten, ohne die Knie ganz durchzudrücken. Dabei völlig steife Haltung des Rückens. Man sieht neben der Lendenwirbelsäule die Rückenstrecker stark vorspringen. Lordose fehlt.

Patient macht den Eindruck, als wenn ihm jede Erschütterung des Rückens Schmerzen verursache. Er gibt konstant an, dass die Schmerzen nur auftreten, wenn er auf ist, geht usw., aber sofort verschwinden, sowie die Wirbelsäule beim Liegen entlastet ist. Bei Druck auf die Schulter bei aufrechter Haltung lebhafte Schmerzen. Bei der Röntgenaufnahme zeigt sich an der Lendenwirbelsäule beginnende Zackenbildung vom XII. Brust- bis II. Lendenwirbel. Patient versuchsweise ins Bett gelegt, ist dabei schmerzfrei, sofort nach dem Aufstehen wieder dieselben Schmerzen. Bekommt Korsett, dadurch werden sofort alle Beschwerden beseitigt. Patient geht ohne besondere Ängstlichkeit mit grösseren Schritten.

26./II. 10. Patient zur Begutachtung wieder vorgestellt. Er sieht elend aus, klagt über Appetitmangel, scheint ziemlich stark abgemagert. Er klagt wieder über Schmerzen im Kreuz; wohl weil das Korsett infolge der Abmagerung nicht mehr genügende Stütze gewährt. Ohne Korsett kann Patient nicht fest auftreten, hält beim Gehen die Wirbelsäule völlig steif. Die Lordose der Lendenwirbelsäule fehlt fast ganz. Er geht mit ganz kleinen ängstlichen Schritten.

Lendenwirbelsäule druckempfindlich. Patient kann sich aktiv nicht vornüberbeugen, auch nicht seitlich.

Dabei ist die Wirbelsäule nicht völlig versteift, sondern federt deutlich, wenn man den Patienten bei Rückenlage durch die untergeschobenen Hände zu heben versucht. Röntgenbefund der Wirbelsäule keinesfalls vermehrt.

Patellarreflexe etwas gesteigert.

4. H., 39 Jahre alter Arbeiter.

Aufgen. 22./II. 10.

Früher stets gesund, ist Soldat gewesen. Vor 4 Jahren Fall auf die Füsse aus $1\,^1/_2$—2 m Höhe, fiel dabei mit dem Kreuz gegen eine Eisenstange, war $5\,^1/_2$ Wochen krank. Hat dann fast ununterbrochen gearbeitet. Bei seiner Arbeit war er gezwungen, viel in gebückter Stellung zu stehen.

Seit 2 Jahren klagt er über Schmerz im Kreuz nach längerem Stehen und Gehen. Im Liegen kein Schmerz. Der Schmerz strahlt gürtelförmig aus. Patient klagt auch über mattes Gefühl in den Beinen.

Status: kräftiger Mann in gutem Ernährungszustand.

Patellarreflexe gesteigert, aber auch alle anderen Haut- und Sehnenreflexe.

Innere Organe gesund.

Bei starker Beugung des Oberschenkels Rückenschmerz.

In Knie- und Fussgelenken bei Bewegung leichtes Reiben.

Plattfuss links.

Patient geht, ohne sich besonders zu schonen. Die Wirbelsäule ist gerade, in allen Richtungen gut beweglich. Lendenwirbelsäule wenig abgeflacht.

Klagen über Schmerzen treten hauptsächlich auf, wenn Patient eine Zeitlang gegangen ist, schwer hebt u. dgl.

Proc. spin. des III. Lendenwirbels auf Druck etwas empfindlich.

Auf dem Röntgenbild zeigt sich der Körper des II. und III. Lendenwirbels etwas verschmälert.

An den Begrenzungsflächen der Wirbel ausgesprochene Zacken- und beginnende Brückenbildung. Die Räume zwischen mehreren Lendenwirbeln sind verschmälert.

1./IV. 10. Patient trägt seit 8 Tagen ein Korsett, hat seitdem wenig Schmerzen, nachts fehlen auch jetzt alle Beschwerden.

Kann jetzt ohne Schmerz fest auftreten. Man merkt dem Gang keine Ängstlichkeit an.

5. R., 28 Jahre alter Feuerwehrmann.

3./III. 08. fiel dem bisher gesunden Mann ein schwerer Gegenstand gegen den Rücken. Er hat längere Zeit nur leichten Dienst getan. Wegen der Rückenschmerzen in Lungenheilanstalt geschickt, ziemlich starker Auswurf ohne Fieber. Von dort dem Krankenhaus überwiesen. Hier fanden sich Rhonchi an beiden Lungenspitzen und ziemlich stark verschärftes Atemgeräusch

Auf dem Röntgenbild Trübung an beiden Lungenspitzen.

Status 7./V. 09. Kräftiger Mann mit guter Muskulatur, mittleres Fettpolster. Schleimhäute etwas blass. Klage über hartnäckige Obstipation. An den Lungen jetzt Abnormes nicht mehr nachzuweisen.

Herz, Abdomen o. B.

Die Wirbelsäule ist im allgemeinen gerade, die Proc. spin. der oberen 3 Lendenwirbel springen wenig vor. Geringe Lendenlordose.

Lendenwirbelsäule bei Klopfen etwas empfindlich. Auch bei Schlag auf den Kopf Schmerz in der Lendenwirbelsäule.

Die langen Rückenstrecker springen stark vor, sind nicht empfindlich gegen Druck.

Patient kann sich völlig vornüberbeugen, bei seitlicher Beugung und bei Drehbewegungen lebhafte Schmerzen. Versucht man den Kranken mit unter das Kreuz geschobenen Händen zu heben, so spannt er unter Schmerzensäusserung die Rückenstrecker stark an.

Er geht mit kleinen vorsichtigen Schritten.

Patellarreflexe etwas gesteigert.

Behandlung besteht in starken Hautreizen durch Grandination. Nach 3 Wochen kann sich Patient schon besser bewegen, besser gehen. Durch einen Fehltritt beim Hinuntersteigen einer Treppe Schmerzen gesteigert. Auf dem Röntgenbild Räume zwischen den Wirbeln nirgends deutlich verschmälert.

Der Körper des II. und III. Lendenwirbels etwas verschmälert. An fast allen Lendenwirbeln sieht man deutliche Zacken an den oberen und unteren Begrenzungsflächen, die sich besonders zwischen IV. und V. Lendenwirbel fast zu berühren scheinen.

6./III. Da Patient keinerlei Schmerzen im Rücken mehr hat, weder bei Bewegung noch Druck oder Klopfen, noch auf Druck vom Bauche her, wird er entlassen. Wegen seines blassen Aussehens 9 Wochen aufs Land geschickt. Nach einiger Zeit wird Patient wieder aufgenommen, weil er beim Heben einer schweren Last wieder Rückenschmerzen bekommen hat.

Jetzt wird Patient gleich ein Zelluloidkorsett angelegt. Er hat es 6 Wochen lang getragen, war dann so völlig von Beschwerden frei, dass er allmählich ohne Korsett seinen vollen Dienst als Feuerwehrmann wieder tun konnte. Auch die Verdauung ist jetzt geregelt.

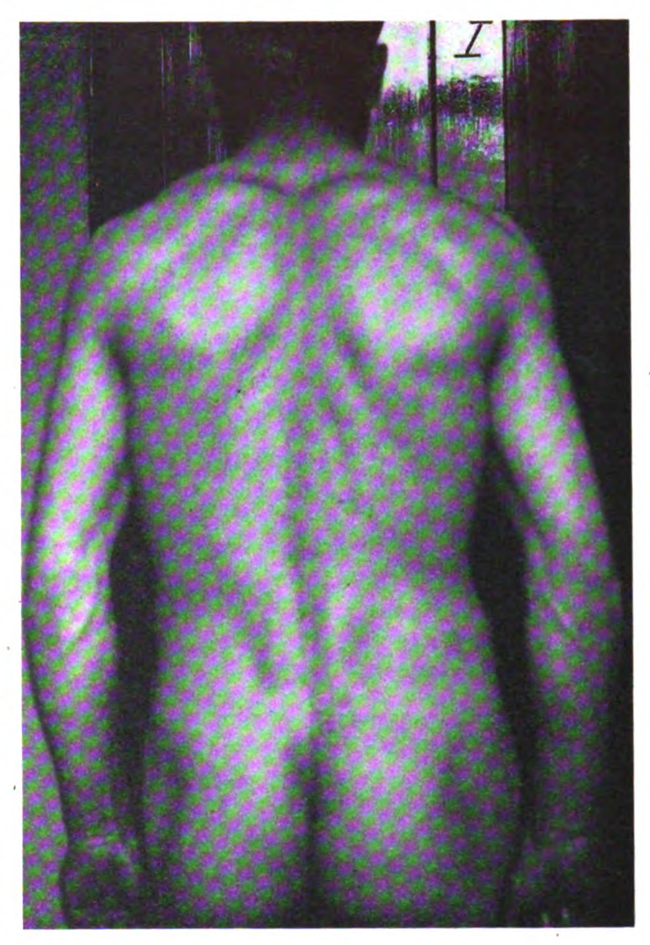


Bild I.

16./III. 09. An der Wirbelsäule sieht man ausser ganz leichter skoliotischer Verbiegung nichts Abnormes.

Alle Bewegungen der Wirbelsäule sind frei, verursachen auch keinen Schmerz. Auch auf Druck und Klopfen Wirbelsäule nicht empfindlich, sie federt beim Anheben mit untergeschobenen Händen.

Röntgenbefund unverändert.

6. D., 62jähr. Schlosser

1891 klagte er beim Heben einer schweren eisernen Platte plötzlich über heftige Rückenschmerzen. Diese sind seitdem immer von Zeit zu Zeit aufgetreten. Zu wiederholten Malen war Patient wegen Ischias im Krankenhaus. Er hat als Schlossergeselle immer schwer zu arbeiten gehabt. Wegen Rückenschmerzen kam er jetzt wieder ins Krankenhaus.

Status 9./11. 09. Kräftiger korpulenter Mann.

Starker Plattfuss links.

Patient klagt über Schmerz im Rücken, der bei Horizontallage sofort schwindet, nach längerem Stehen und Gehen sich steigert. Patellarreflex normal. Hüftgelenke frei.

Lordose der Lendenwirbelsäule etwas abgeflacht. Wirbelsäule ohne seitliche Verbiegung. Oberer Teil der Lendenwirbelsäule bei Beklopfen recht empfindlich. Beim Bücken wird die Wirbelsäule nicht sehr stark gebogen, sodass Patient, wenn er etwas vom Boden aufheben will, die Knie stark beugen muss. Gang mit grossen festen Schritten. Patellarreflexe etwas gesteigert, Rückenstrecker springen nicht besonders vor. Auf dem Röntgenbilde deutliche Zackenbildung an den Lendenwirbeln.

Die Behandlung bestand in Bestrahlung des Rückens mit elektrischen Glühlichtbogen und Grandination. Durch die Behandlung wenig Besserung erzielt, deshalb zur chirurgischen Station verlegt zwecks Anlegung eines Zelluloidkorsetts.

Nach einiger Zeit stellt sich Patient noch einmal vor (er hat das Korsett erst wenige Tage getragen, das bei seiner Adipositas kaum volle Nutzwirkung haben kann). Er hat entschieden weniger Schmerzen, kann besser gehen, ist aber nicht völlig beschwerdefrei.

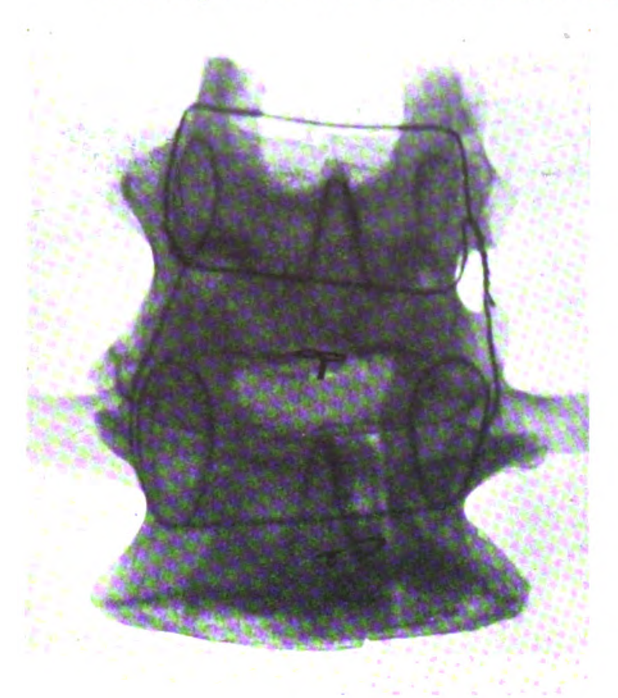


Bild II.

7. A., 61jähr. Ewerführer. Aufgen. 19./XI. 08.

Klagt seit $^1/_2$ Jahr Schmerzim rechten Bein im Verlaufe des r. N. ischiad. Die Schmerzen werden viel stärker, wenn Patient geht. Ausserdem klagt er über Schmerzen im Kreuz in der Gegend der Lendenwirbelsäule, die nur auftreten bei aufrechter Körperhaltung, besonders beim Gehen, sofort gänzlich verschwinden, wenn Patient liegt. Fast während der ganzen Zeit, seit die Schmerzen bestehen, hat Patient nicht gearbeitet.

Kräftiger, gut genährter Mann, in einem seinem Alter entsprechenden Kräftezustand.

An den inneren Organen lassen sich Abnormitäten nicht nachweisen.

Das ganze rechte Bein ist 3 cm dünner als das linke.

Der Schenkelkopf steht rechts deutlich unter, links in der Roser-Nelatonschen Linie.

Laséguesches Zeichen rechts schon bei Erheben des Beines bis 45°, Abduktion im rechten Hüftgelenk ziemlich stark behindert, weniger Flexion. Bei Bewegung im Hüftgelenk fühlt man Knarren. Beim Gehen schont Patient sichtlich das rechte Bein. Der N. ischiad. ist im ganzen Verlauf druckempfindlich. Die Wirbelsäule ohne wesentliche Verbiegung. Die Lendenlordose fehlt fast ganz.

Die Proc. spin. der oberen Lendenwirbel sind stark druckempfindlich. Patient kann sich gut vornüber- und seitlich beugen. Die Wirbelsäule federt etwas. Beim Gehen macht Patient kleine ängstliche Schritte, als wolle er sorgsam jede Erschütterung vermeiden. Er hält dabei die Wirbelsäule völlig steif. Die Muskeln neben der Lendenwirbelsäule springen stark vor, sind nicht druckempfindlich. Bei jedem Schritt klagt Patient über Schmerz im Kreuz.



Bild III.

Das Röntgenbild gibt bei wiederholten Aufnahmen einen völlig negativen Befund.

Bei Behandlung durch Vibration, Sandbäder, Massage, Grandination, Injektion Schleischscher Lösung machen die ischiad. Beschwerden gute Fortschritte. Die Rückenschmerzen sind ziemlich unverändert geblieben.

Wegen der konstanten Klage, dass die Schmerzen immer nur auftreten, wenn Patient sich aufrecht hält, wird angenommen, dass die Schmerzen auf einer Erkrankung des Stützapparates beruhen und es wird die Anlegung eines Stützkorsetts in Erwägung gezogen. Wegen des absolut negativen Röntgenbefundes wird aber vorläufig davon abgesehen. Patient gebessert zum Kassenarzt entlassen.

Er wird dann, da er weiter klagt, einem orthop. Institut zur Behandlung überwiesen. Durch Massage und medikomech. Behandlung keine Besserung erzielt. Anlegung eines Korsetts wird abgelehnt.

Patient wird wieder dem Krankenhause überwiesen. Hier wird jetzt von jeder weiteren Behandlung abgesehen. Obgleich der Röntgenbefund wieder negativ war, wird Patient zur Anlegung eines

Korsetts zur chir. Station verlegt, da seine Klagen, stets in gleicher Weise vorgebracht, keine andere Deutung zulassen, als dass die Schmerzen durch Belastung der Wirbelsäule ausgelöst werden. Während das Korsett noch in Arbeit, erkrankt Patient mit hohem Fieber an Angina, an die sich zuerst ein Erysipel später ein Pneumonie anschliesst, der das Herz nicht gewachsen ist.

Am 25./IV. 09. Exitus.

Bei der Sektion fanden sich an Herz und Aorta arteriosklerot. Veränderungen.

Pneumonie im rechten Mittel- und Unterlappen. Die rechte Niere liegt fest fixiert vor der rechten Art. socroiliac.

Das Nierenbecken deutlich erweitert.

Wirbelsäule im ganzen intakt, nur am II. und III. Lendenwirbel zeigen sich deutliche schnabelförmige Fortsätze, die nach den Seiten fast gar nicht vorspringen, aber nach vorn ziemlich stark. Der Körper des III. Lendenwirbels ist deutlich abgeflacht. Wirbelgelenke sind frei. Durch die Zackenbildung nur an der Vorderfläche der Wirbel erklärt sich, dass dieselben bei der allein möglichen Aufnahme von vorn nach hinten auf dem Röntgenbilde nicht zur Anschauung gebracht werden konnten.

Vielleicht lässt sich noch mal ein Weg finden, auch durch seitliche Durchleuchtung solche Veränderungen der Vorderfläche zur Ansicht zu bringen.

8. H., 56 Jahre alter Arbeiter. Aufgen. am 12./VII. 09.

Seit Sept. 08. kann Patient nicht mehr arbeiten wegen Schmerzen im Kreuz und in den Beinen, die beim Gehen und Bücken auftreten, beim Liegen sofort verschwinden.

Patient hat als Speicherarbeiter viel schwer heben müssen, besonders auch schwere Gewichte auf kleinen Schiebkarren mit niedrigen Rädern schieben müssen. Dabei musste Patient mit gebücktem Rücken eine oft beträchtliche Last hochheben und vor sich herschieben.

Er ist in letzter Zeit recht abgemagert.

Vor 6 Jahren Fall auf die rechte Schulter.

Status: Für sein Alter leidlich kräftiger Mann. Innere Organe gesund.

Im rechten Schultergelenk Knarren. Bei ruhigem Liegen hat Patient keinerlei Rückenschmerzen.

Bei ganz langsamem, vorsichtigem Gehen wenig Schmerz, der sich aber steigert, wenn Patient längere Zeit etwas schneller geht und nicht jeden Schritt beachtet. Der Schmerz zieht auch in die Beine, besonders in die vordere Seite der Oberschenkel. Bei starkem Pressen, Niesen usw. kein Schmerz.

Patellarreflex o. B.

Bei Druck auf die Wirbelsäule vom Abdomen aus kein Schmerz. Beim Vornüberbeugen biegt sich die Lendenwirbelsäule. Seitliche Biegungen beschränkt. Beim Gehen macht er vorsichtige kleine Schritte mit nicht ganz gestreckten Knien, er hält dabei die Wirbelsäule völlig steif und spannt stark die Rückenstrecker. Wirbelsäule federt beim Anheben. Die Wirbelsäule ist gerade, ohne Gibbus, mit fast fehlender Lendenlordose. Proc. spin. fast sämtliche Lendenwirbel sind druckempfindlich.

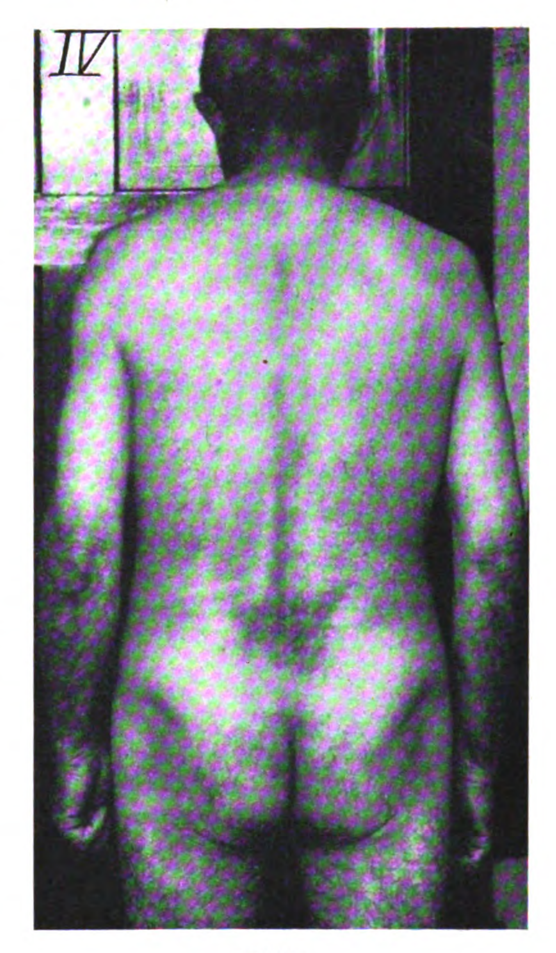


Bild IV.

Auf dem Röntgenbilde scheinen sowohl mehrere Lendenwirbelkörper als auch Zwischenwirbelräume verschmälert. Seitliche Zacken, die nirgends mit dem gleichen Vorsprung des nächsten Wirbels zusammenhängen an den Lendenwirbeln.

Durch Bestrahlung des Rückens mit Glühlicht und Grandination werden die Schmerzen entschieden vermindert. Da dieselben aber immer noch nach längerem Gehen auftreten, wird ein Korsett angelegt. Schmerz ist fort.

9. S., 64jähr. Arbeiter. Aufgen. 28./X. 09.

Patient hat viel schwer gearbeitet ähnlich wie der vorherige in gebückter Haltung.

Juni 10. Fall auf linke Hüfte und linken Ellbogen, klagte lange über Schmerzen im linken Ellbogen, die jetzt fast fort sind.

Patient kommt jetzt ins Krankenhaus wegen Schmerzen im Kreuz, besonders beim Gehen und beim Heben, während die Schmerzen beim Liegen sofort verschwinden.

Status: Ernährung und Kräfte dem Alter entsprechend.

Patient steht mit vornübergebeugtem Rumpf. Lendenlordose fehlt. Er geht mit kleinen ängstlichen Schritten. Er drückt dabei die Knie nicht ganz durch.

Beim Bücken wird die Wirbelsäule nicht gebogen. Beim Aufrichten keine besonderen Schmerzen. Vornüberbeugen möglich, wenn der Kopf gestützt wird.

Thorax etwas fassförmig. Emphysem pulm. Herzdämpfung daher schwer abzugrenzen. Herztöne rein, zweiter Ton über den grossen Gefässen akzentuiert.

Die Wirbelsäule federt wenig, sie ist gerade, Lendenwirbelsäule etwas druckempfindlich.

Auf dem Röntgenbilde zeigt sich deutliche Zackenbildung an der Lendenwirbelsäule und Abflachung mehrerer Wirbelkörper.

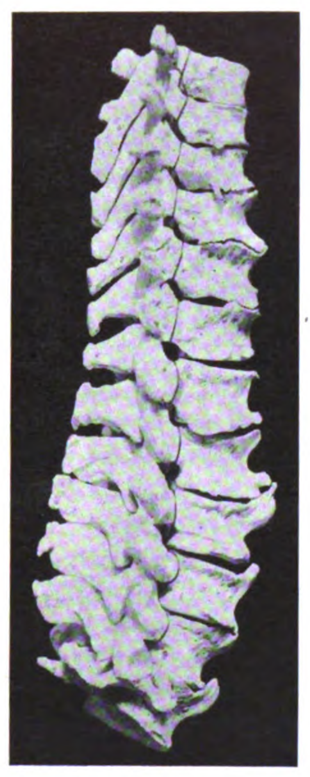


Bild V.

Brückenbildung nicht zu sehen.

Durch Grandination werden die Schmerzen gemildert, aber nicht gehoben. Anlegung eines Korsetts.

13./XI. Ganz plötzlich Lungenödem und Exitus.

Bei der Sektion findet sich ein Cor bovinum ohne Veränderungen an Herzklappen und Nieren. Mikrosc. Fibrosis cordis.

An der Lendenwirbelsäule und vier unteren Brustwirbeln finden sich sehr ausgesprochene Zeichen von Spondylitis deform. mit starken Vorsprüngen an den Rändern der zum Teil abgeflachten Wirbelkörper, besonders auch am vorderen Umfange derselben. Die kleinen Gelenke sind frei.

10. B., 53 Jahre alter Laternenwärter, gibt an, vor 8 Jahren habe er heftige Schmerzen im Kreuz gehabt, denen ein Nierenleiden zu Grunde gelegen haben soll. Er sei aber nicht bettlägerig gewesen. Jetzt sei er vor 3 Wochen plötzlich erkrankt nach unvorsichtiger Bewegung (mit einem Ruck, wie von elektrischem Schlag).

Patient konnte sich kaum rühren vor Schmerzen im Rücken. Ganz besonders schmerzhaft waren Drehbewegungen.

Der Schmerz strahlte ins rechte Bein hinein bis zum Knie.

Er konnte vor Schmerz nicht essen.

Status d. 31./III. 10.

Auffallend blasser Mann in leidlichem Ernährungszustand. Kann sich ohne viel Beschwerden aus liegender Stellung aufrichten.

Patellarreflexe abgeschwächt. Sonst keine nervösen Erscheinungen. 75 % Haemoglobin. syst. Blutdruck 142. Peripherische Gefässe sklerotisch.

Innere Organe o B.

Urin enthält kein Eiweiss.

Am rechten Bein starke Varicenbildung. Beim Bücken wird die Lendenwirbelsäule so stark gebeugt, dass die Proc. spin. sichtbar werden bei Stützung des Kopfes. Seitliche Beugung der Wirbelsäule ist ohne Beschwerden möglich. Drehbewegungen verursachen recht viel Schmerzen.

Patient geht mit kleinen vorsichtigen Schritten, hält dabei die Wirbelsäule völlig steif und spannt stark die Rückenstrecker. Nach wenigen Schritten klagt er über so heftige Schmerzen im rechten Knie, dass er nicht weitergehen kann. Am Kniegelenk sind keine objektiven Veränderungen nachweisbar. Es fehlen alle Zeichen von Ischias. Abduktion und starke Flexion im rechten Hüftgelenk behindert.

Bei Bewegung im rechten Hüftgelenk fühlt man Knarren.

Auf dem Röntgenbilde zeigen sich arthrit. Veränderungen im Hüftgelenk.

An der Wirbelsäule sehr geringe Lordose des Lendenteils.

Lendenwirbel und Kreuzbein auf Druck nur wenig empfindlich. Auf der Mitte der rechten Clavicula, wo Patient seine Leiter zu tragen pflegt, fühlt man eine Exostose von Halbwallnussgrösse.

Behandlung besteht in Bestrahlung des Rückens mit elektrischem Glühlicht und Grandination.

Auf dem Röntgenbilde zeigen sich die oberen Lendenwirbel ziemlich beträchtlich abgeflacht, die Zwischenwirbelräume verschmälert. Zackenbildung an sämtlichen Wirbeln. Bei der Behandlung bessern sich die Schmerzen recht bald. Die anfänglich bestehende Druckempfindlichkeit an der Vorderseite der Wirbelsäule verschwindet. Der Gang ist freier, die Schmerzen treten erst auf, wenn Patient einige Zeit gegangen ist

Patient soll Korsett bekommen.

10./V. Während er schwitzt, kollabiert er plötzlich, fällt mit der Stirn auf den steinernen Fussboden, zieht sich dabei eine kleine blutende Wunde an der rechten Stirnseite zu, die, durch Naht geschlossen, bald heilt.

Bei dem Fall hat sich Patient einen leichten Zungenbiss zugezogen In den nächsten Tagen klagt er über einen steifen Nacken. Ausser der Steifigkeit objektiv. nichts nachweisbar. Auf dem Röntgenbilde zeigt sich, dass auch an der Halswirbelsäule deutlich Veränderungen von Spondyl. def. vorhanden sind.

Die Schmerzen dauern 14 Tage an.

Sofort nach Anlegung des Korsetts hat Patient seine Schmerzen gänzlich verloren.

Die Schmerzen treten aber sofort wieder auf, wenn er etwas länger ohne Korsett geht.

Der Gang ist völlig frei, wenn er Korsett trägt.

Eine erneute Röntgenaufnahme von Hals- und Lendenwirbelsäule zeigt, dass keine Veränderung des früheren Befundes eingetreten ist.

Was lehren uns nun die vorstehenden Krankengeschichten? Daß bei allen 10 Kranken eine Spondylitis deformans vorhanden war, zeigte uns einwandsfrei das Röntgenbild, in Fall 7 das anatomische Präparat. In diesem Fall hat das Röntgenverfahren versagt. Warum? ist in der Krankengeschichte bereits besprochen worden.

Wie gut im allgemeinen das Röntgenbild die vorhandenen Knochenveränderungen darstellt, zeigt am besten der Vergleich der skelettierten Wirbelsäule in Fall 9 mit der kurz vor dem Tode gemachten Röntgenaufnahme. So dürfen wir auch in den übrigen Fällen allein aus dem Röntgenbild die Diagnose Spondylitis deformans stellen.

Bei der vorliegenden Erkrankung vermag uns das Röntgenverfahren ja darum so viel zu nützen, weil alle durch das Leiden bedingten Krankheitserscheinungen auf dem Röntgenbilde zum Ausdruck gelangen. Die primär erkrankten Zwischenwirbelscheiben verlieren ihre Elastizität und werden daher durch das Gewicht des Körpers, das bei aufrechter Haltung auf ihnen ruht, abgeflacht. Dem entsprechend fanden wir auf den meisten unserer Röntgenbilder eine Verschmälerung des Zwischenraumes zwischen einzelnen Wirbelkörpern. Da die Erkrankung fast immer nicht gleichmäßig alle Teile der Wirbelsäule befällt, finden wir neben normalweiten verschmälerte Zwischenräume zwischen den Wirbeln. Dadurch tritt die Verschmälerung besonders gut hervor.

Aus dem gleichen Grunde springt auch die Abflachung der Wirbelkörper so in die Augen, weil wir auch hier neben den abgeplatteten solche von normaler Höhe finden.

Die am Rande der Wirbelsäule vortretenden Exkreszenzen von bald schnabelähnlicher, bald drusiger Form beschränken sich fast nie wie in Fall 7 nur auf den vorderen Teil. Wegen ihrer knöchernen Struktur erzeugen sie aber bei seitlichem Sitz auf dem Röntgenbild stets Schatten, die oft den Eindruck recht spitzer Zacken hervorrufen.

Die seitliche Begrenzungslinie der erkrankten Wirbelkörper hat durch die Abflachung zusammen mit der Zackenbildung die Form eines nach außen konkaven Bogens angenommen.

Die stärkeren Wucherungen, die, von den Zackenbildungen meist ausgehend, teils auf dem Wirbelkörper aufliegen, teils brückenartig zwei voneinander liegende Wirbel verbinden, kommen gleichfalls auf dem Röntgenbilde gut zur Darstellung.

Mehrere unserer Fälle zeigen, daß solche Brückenbildungen, da sie oft nur an einzelnen Wirbeln auftreten, die Beweglichkeit der ganzen Wirbelsäule so wenig zu beeinträchtigen brauchen, daß eine Störung weder beim Vornüberbeugen, noch bei seitlichen Beugungen nachzuweisen ist.

Daß Ankylosen an den kleinen Gelenken vorhanden sind, können wir vermuten, wenn wir auf dem Röntgenbild Randwucherungen um die kleinen Gelenke wahrnehmen. Bei der Arthritis ankylopoetis kann auf das Bestehen einer Ankylose nur aus dem Fehlen des Gelenkspaltes geschlossen werden. Bei der schrägen Stellung dieser Gelenke ist der Röntgennachweis schwierig.

Wenn wir nun zu den klinischen Erscheinungen übergehen, so fällt zunächst auf, dass



alle Erkrankten männlichen Geschlechts waren. Eine starke Bevorzugung des männlichen Geschlechts wird von allen Autoren angegeben, meist mit dem Zusatz, dass die Erkrankung sich selten vor dem fünfzigsten Jahre gefunden habe. Von unseren 10 Kranken sind drei unterhalb dieser Altersgrenze Nr. 15 erst 28 Jahre alt.

Also auch vor dem 50. Jahre ist an das Vorhandensein einer Spondylitis deformans zu denken und bei gewissen Klagen, deren Besonderheiten unten besprochen werden, eine Röntgendurchleuchtung vorzunehmen.

Beachtenswert ist, dass bei keinem unserer Patienten ähnliche Erkrankungen in der Familie vorgekommen waren, während gerade Bechterew in seinen Fällen der Heredität eine so große Bedeutung zumißt, neben dem Trauma.

Das Trauma hat sicher bei mehreren unsrer Fälle eine Rolle gespielt. Fall 1, 3, 4 und 5 datieren ihre Beschwerden von einem schweren Trauma her.

Rheumatische Beschwerden an anderen Körperstellen hat Patient 2 in früheren Jahren geklagt.

Bei Fall 10 entstanden die heftigen Beschwerden ganz plötzlich, blitzartig nach einer unvorsichtigen Bewegung. Wenige Wochen hinterher finden wir so starke Zeichen einer Spondylitis deformans, wie Brückenbildung, daß wir annehmen müssen, ihre Entstehung habe lange vor dem Trauma begonnen. Es ist wohl das Wahrscheinlichste, daß anläßlich der Bewegung eine der Exostosen lädiert oder gebrochen ist. Besonders müssen wir das als Ursache der heftigen Schmerzen annehmen, die unter unseren Augen nach dem Fall in der Halswirbelsäule entstanden.

Die ganze Wirbelsäule zeigte sich bei der Untersuchung so versteift, dass Traumen wie Fall auf den Kopf besonders heftig wirken mussten.

Ähnliche Erscheinungen sehen wir beim fixierten Plattfuss gelegentlich auftreten. Jahrelang geht ein solcher Kranker ohne Beschwerden auf dem stark difformierten Fuß. Oft nach geringem Trauma entstehen heftige Schmerzen, Bardenheuer[1]) erklärt das so, dass durch das Trauma alte Adhäsionen gelöst oder eine der auch hier selten fehlenden Knochenwucherungen gebrochen sei.

Was Bardenheuer sonst über die Entstehung und die Beschwerden des Plattfusses sagt, möchte ich kurz erwähnen, weil sich später noch Gelegenheit finden wird, bei der Besprechung der Spondylitis deformans auf Analogien mit den Plattfussbeschwerden hinzuweisen.

Er sieht das Primäre in einem durch Ermüdung oder Atrophie bedingten Versagen der Muskulatur. Dadurch fällt die Aufgabe, das Fussgewölbe zu stützen, ausschliesslich den Faszien und Bändern zu. Das verursacht Schmerzen in den Bändern und Reizzustände in den Gelenken. Die Erschlaffung der Bänder gestattet den Knochen, ihre Lage zu verändern.

Sie verschieben sich so wie es die Belastung bedingt. Besonders in gewissen Lebensaltern hat der Knochen die Neigung, sich in seiner Form zu verändern und sich den neuen Belastungsbedingungen anzupassen. An den Rändern der oft verschobenen Gelenke bilden sich Exostosen.

Auf vielfache Analogien zwischen Fussgewölbe und Wirbelsäule hat schon Schanz hingewiesen. Wie von Insuff. pedis, die oft der Ausbildung des Plattfusses als Folge schneller Muskelermüdung vorausgeht, am Fuss, spricht er bei der Wirbelsäule von einer Insuff. vertebr. aus gleicher Ursache. Seit länger als zehn Jahren habe ich in meiner Praxis ähnliche Fälle beobachtet, ebenso gedeutet und auch in gleicher Weise mit Stützapparaten und Massage behandelte. Nach eingetretener Kräftigung konnte das Korsett allmählich fortgelassen werden.

Solche Beobachtungen zeigen uns, wie sehr eine kräftige Muskulatur den Knochen schützt, während beim Fehlen dieses Schutzes schon die leichten Traumen beim Gehen den Knochen so stark affizieren, dass er schmerzt.

[1]) Bardenheuer. Der statische Pes valgus und valgoplanus, seine Ursache, seine Folgen und seine Behandlung. Zeitschr. für orthop. Chir. Bd. XXVI.

Erschlafft durch Unaufmerksamkeit während des Hebens einer Last plötzlich die Rückenmuskulatur, so kann es zu einer Fraktur meist des fünften Lendenwirbels kommen. Auch Anschütz erwähnt von einem seiner Kranken, dass er jedesmal Schmerzen in seiner kranken Wirbelsäule empfindet, wenn eine Erschütterung so unerwartet eintritt, dass er nicht rechtzeitig durch straffe Kontraktion der Muskulatur den Stoss parieren konnte.

Bei unseren Kranken deutet das Fehlen der Lendenlordose auf eine Erschlaffung der Muskulatur. Wenn bei zunehmendem Alter die Muskulatur weniger leistungsfähig wird, verändert sich ja die Haltung in gleicherweise.

Auch hier werden durch die Erschlaffung der Muskulatur die Knochen mehr belastet und kleine und grössere Traumen schlechter pariert.

Das dürfte eine der Ursachen sein, warum die Krankheit meist erst im späteren Lebensalter auftritt.

Noch ein weiteres Moment ist sicher dafür von Bedeutung. Bei einer anderen Erscheinung der späteren Jahre, der Arteriosklerose, hat man neuerdings auf die ätiologische Bedeutung des Überstehens von Infektionskrankheiten ein großes Gewicht gelegt. Mit den Jahren summieren sich ja meist eine Reihe solcher Schädigungen durch öfteres Überstehen von Infektionskrankheiten.

Besonders seit den Arbeiten von Quincke und Fränkel wissen wir, dass bei vielen Infektionskrankheiten und oft noch lange nachher die Erreger der Krankheit im Knochenmark besonders in dem der unteren Brust- und der Lendenwirbel sich finden. Durch diese selbst, vielleicht auch durch ihre Toxine entstehen Blutextravasate, Nekroseherde und Leukozytenanhäufungen.

Da diese Erscheinungen die Krankheit selbst oft noch lange überdauern, so kann die Ernährung des Knochens kaum dadurch unbeeinflusst bleiben. Nach Typhus sind spondylitische Erscheinungen oft beschrieben. Ich selbst habe kürzlich einen solchen Fall beobachtet. Sobald die Kranke in aufrechte Haltung kam, klagte sie über Rückenschmerzen. Bei solchen Krankheiten ist dann ja ausserdem die Muskulatur oft mit beteiligt, teils durch direkte Miterkrankung, teils durch den Nichtgebrauch, und vermag deshalb weniger die Erschütterungen und die Belastung beim Gehen dem Knochen zu erleichtern.

Bei fehlender Lendenlordose werden die vorderen Teile der Wirbelkörper stärker belastet und leidet Elastizität und Tragfähigkeit der Wirbelsäule. Bei manchen wenig entwickelten Naturvölkern z. B. Australiens wird das Vorkommen des Fehlens der Lendenlordose von Klaatsch als Zeichen eines Zurückbleibens in der phylogenetischen Entwicklung betrachtet.

Auch fehlt die Lordose bei Völkern, die in hockender Stellung zu sitzen pflegen. Ob die bei diesen Völkern meist gefundene Keilform des fünften Lendenwirbels (Basis ventralwärts gewandt) Ursache oder Folge des Hockens ist, ist glaube ich nicht bekannt. Sicher macht diese Form des Wirbels eine ausgesprochene Lendenlordose unmöglich.

Die Annahme einer solchen Formveränderung der Wirbelsäule als Rasseneigentümlichkeit vermag vielleicht einen auffallenden Fund von Elliot Smith zu erklären. Bei Aufdeckung einer alten nubischen Begräbnisstätte fand er an fast allen Wirbelsäulen der dort bestatteten Männer Veränderungen von Spondylitis deformans. Hier mag hinzugekommen sein, dass wohl damals schon wie heute noch in Afrika Lasten auf dem Kopfe getragen wurden. Die Annahme von Smith, dass die Erkrankung rheumatischer Natur und durch die vielen dort üblichen Waschungen entstanden sei, scheint mir deshalb nicht haltbar, weil dann auch andre Gelenke des Körpers in gleicherweise hätten erkrankt sein müssen, was er ausdrücklich negiert.

Untersuchungen von Quiring und mir[1]) an der Sammlung von Wirbeltierskeletten unsres Hamburger Naturhistorischen Museums zeigen, welchen grossen Einfluss die Belastung der Wirbelsäule schon durch die aufrechte Haltung allein auf die Entstehung der Spondylitis deformans

[1]) Diese Zeitschrift Bd. XV.

ausübt. Wir fanden Veränderungen, die genau dem Bilde der Spondylitis deformans beim Menschen entsprechen, nur bei solchen Tieren, bei denen eine Belastung in der Längsrichtung der Wirbelsäule durch aufrechte Haltung stattgefunden hatte.

Dadurch dass die meisten Menschen infolge ihrer Rechtshändigkeit die rechte Seite der Wirbelsäule mehr belasten, soll nach Simmonds u. a. das Überwiegen von spondylitischen Veränderungen an dieser Seite zu erklären sein.

Berufsstände, deren Wirbelsäule kleineren und grösseren Traumen besonders ausgesetzt sind, disponieren am meisten zur Erkrankung. Sir Samuel Wilks nennt die Krankheit labourers spine.

Diese kleinen Traumen machen sich besonders dann geltend, wenn der Schutz der Muskulatur fehlt oder infolge von Ermüdung nachlässt.

Bei allen unsern Kranken kehrt konstant die Angabe wieder, dass die Schmerzen sofort verschwanden, wenn sie lagen. Einige gaben an, dass ihre Schmerzen erst auftreten, nachdem sie eine Zeitlang gegangen sind, d. h. wenn die stützende Rückenmuskulatur, die aus Angst vor Schmerzen anfangs fest kontrahiert gehalten wird, zu ermüden beginnt.

Muss ein Kranker bei seinem Beruf dauernd eine bestimmte Körperhaltung einnehmen z. B. in vornübergebeugter Haltung, wie unser Fall 2 als Schuhmacher oder in schiefer Stellung, wie es oft beim Bedienen von Maschinen nötig ist, so kann natürlich die Muskulatur nicht dauernd kontrahiert bleiben. Dass dann die stark belasteten Knochen zur Erkrankung disponieren, lehren unsre Fälle und die vieler andrer Autoren.

Ganz besonders schädlich muss es natürlich wirken, wenn die Kranken in so gebückter Stellung schwer heben müssen und dann Erschütterungen ausgesetzt sind, wie in unsern Fällen 8 und 9 beim Karrenschieben.

Verschiedene Autoren haben das Entstehen ähnlicher Erkrankungen der Wirbelsäule darauf zurückgeführt, dass bei ihren Kranken die Wirbelsäule durch Sklerodermie, Muskelspasmen usw. in einer bestimmten abnormen Stellung fixiert war.

Eine Neigung zur Erkrankung an Spondylitis deformans und Arthritis deformans nehmen einige Autoren bei ihren Kranken an, weil sie bei ihnen auch anderweitig eine Disposition zu Knochenneubildung fanden.

Das könnte man auch vielleicht bei unserm Fall 10 annehmen, der wohl die stärksten Exostosen auf dem Röntgenbilde zeigt. Dort wo er die Leiter auf der Schulter zu tragen pflegte, bildete sich eine Exostose an der Clavicula.

Die die Wirbelsäule beim Gehen usw. treffenden kleinen Traumen werden natürlich sehr viel stärker wirken, wenn der Gang durch Plattfuss und Gelenkerkrankungen der unteren Extremitäten an Elastizität eingebüsst hat. Dasselbe bewirkt Versteifung eines Teils der Wirbelsäule für die höher gelegenen Teile. Quiring und ich haben das Skelett eines Australiers beschrieben mit einer geheilten Fraktur eines Lendenwirbels. Die Wirbel oberhalb der Frakturstelle zeigten ausgesprochene Veränderungen von Spondylitis deformans.

Die Bedeutung grösserer Traumen dürfte sich so erklären. Simmonds fand in solchen Fällen öfter Blutergüsse in den Zwischenwirbelscheiben. Dadurch kann sehr wohl die Zwischenwirbelscheibe erkranken, jedenfalls werden die statischen Verhältnisse der ganzen Wirbelsäule dadurch beeinflusst. Bäumler hat darauf hingewiesen, dass Änderung der statischen Verhältnisse bei Erkrankung nur eines kleinen Teils der Wirbelsäule eine Disposition zu weiterer Erkrankung schafft. Für den in seiner Funktion gehinderten kranken Teil müssen andere Teile eine stärkere Last übernehmen. Der mit der stärkeren Arbeit eintretende stärkere Blutreichtum schafft bei eventuellen Infektionen einen Locus min. resistent.

Beim Plattfuss haben wir gesehen, dass es an Stellen stärkerer Belastung zur Osteophytenbildung kommt.

Eine stärkere Belastung besonders der vorderen Teile der Wirbelkörper entsteht ja bei der uns beschäftigenden Erkrankung durch die Abflachung der Lordose der Lendenwirbelsäule. Am Rande der Wirbelkörper finden wir ja gewöhnlich die stärkste Osteophytenbildung.

Dass durch Traumen auch die Struktur des Knochens beeinträchtigt werden kann, ist von Sudeck beschrieben. Bei einigen Fällen von Spondylitis deformans ist der Knochen bei der Leiche so weich gefunden, dass er mit dem Messer geschnitten werden konnte, dass sich sogar seine Oberfläche mit dem Finger eindrücken liess.

Dass ein solcher Knochen durch die Last des Körpers abgeflacht werden musste, ist begreiflich.

Aus diesen verschiedenen Momenten können wir uns die Wirkung des stattgehabten Traumas bei unsern jüngeren Kranken Nr. 3, 4 und 5 erklären.

Dass bei älteren Leuten eine durch eine Reihe von Infektionen geschädigte Knochensubstanz durch kleinere Traumen schon beeinträchtigt wird, besonders da die erlahmende Muskulatur nicht genügenden Schutz zu gewähren vermag, ist erklärlich. Wir können unsern Kranken Glauben schenken, wenn sie schon beim Aufsein, mehr noch bei jedem Schritt über Schmerzen im Rücken klagen. Die Anspannung der Muskulatur des Rückens, der vorsichtige, ängstliche Gang bestätigen, dass die Klagen auf Wahrheit beruhen. Das zu simulieren ist kaum möglich.

Eine solche starke Anspannung der Rückenstrecker bei gleichzeitiger Abflachung der Lordose wie sie Bild I, zeigt ist für die von uns beobachteten Krankheitsfälle sehr charakteristisch. Dass ein Kranker ganz bestimmt angibt, dass er Schmerzen immer nur empfindet, wenn er auf ist, zwingt uns schon die Ursache seiner Klagen in den stützenden Teilen, also der Wirbelsäule, zu suchen.

Von Erkrankungen, die eventuell bei der Differentialdiagnose zu berücksichtigen wären, seien kurz folgende erwähnt.

1. Lumbago. Hier verschwinden die Schmerzen nie sofort beim Liegen. Biegungen der Wirbelsäule nach vorn und der Seite pflegen wegen der damit verbundenen Dehnung der meist auch bei Druck empfindlichen Muskeln grosse Schmerzen zu verursachen, darum vermeidet der Kranke, wenn er etwas vom Boden aufheben will, die Wirbelsäule zu beugen und lässt sich durch Beugung der Knie nieder, während unsre Kranken meist alle Arten von Biegungen der Wirbelsäule ohne Schmerz und Steifigkeit ausführten. Bei vorhandener Steifigkeit war oft Beugung möglich, wenn der Kopf gestützt wurde.

2. Schmerzen, die von Erkrankungen des Rückenmarkes oder seiner Häute ausgehen, sind völlig unabhängig von Körperhaltung, Bewegung usw.

Man soll natürlich immer, wie es auch in allen unsern Fällen geschehen ist, eine Prüfung des Nervensystems vornehmen.

3. Von Nierenerkrankungen sollte man am ersten die Wanderniere mit in Betracht ziehen. Beim Aufrichten sinkt die nicht genügend fixierte Niere natürlich leichter herab. Schon die Dehnung der Kapsel verursacht Schmerzen. Aber der Schmerz tritt nicht immer so konstant auf beim Aufrichten und verschwindet auch durchaus nicht immer gleich beim Hinlegen. Der Schmerz tritt ja oft mitten in der Nacht nach längerer Horizontallage ein. Auch hat der Schmerz oft einen kolikartigen Charakter.

Immerhin tut man besser auch andre Nierenerkrankungen durch eine genaue Urinuntersuchung auszuschliessen, um so mehr, da Kranke mit schmerzhaften Nierenleiden oft die Wirbelsäule durch straffe Kontraktion der Rückenmuskulatur zu fixieren pflegen.

4. Neuralgien. Die Schmerzen treten fast immer anfallsweise, kaum je nur bei aufrechter Haltung ein, sogar mit ganz besonderer Vorliebe nachts, während der Kranke liegt. Die Nerven sind gegen Druck empfindlich.

Von unsern Kranken wurden einzeln ausser den Rückenschmerzen andere ausstrahlende Schmerzen angegeben. Öfter wurde über gürtelförmige Schmerzen geklagt.

In drei Krankengeschichten wird von ischiadischen Schmerzen berichtet. Bei Fall 3 liegt diese Ischias so weit zurück, dass das Leiden der Wirbelsäule damals wohl kaum schon dagewesen sein kann. Bei Fall 7 dauerten die ischiadischen Beschwerden bis in die



letzte Zeit des Lebens. Bei der Sektion fand sich, dass die rechte Niere tief nach dem Becken zu verlagert war. Der Leichenbefund sprach dafür, dass es sich um eine angeborene Verlagerung gehandelt hat.

Die Beschwerden der rechtsseitigen Ischias bestanden aber erst seit $1^1/_2$ Jahren. Vielleicht war die vorhandene Erweiterung des Beckens der dislozierten Niere erst in der letzten Zeit durch öftere Harnstauung entstanden und der dabei jedesmal gebildete hydronephrotische Sack hatte auf den Nerven gedrückt.

Ein Zusammenhang der Ischias mit der in diesem Fall besonders umschriebenen Erkrankung der Wirbelsäule ist deshalb kaum anzunehmen, weil die erkrankte Stelle ziemlich viel höher lag als die Austrittsstellen der Wurzeln des N. Ischiadicus.

Bei Fall 10 ergaben sich zwei Befunde ausser der Spondylitis, die mit der vorhandenen Ischias in Zusammenhang gebracht werden konnte. Einmal war an dem schmerzhaftem Bein eine Arthritis des Hüftgelenks vorhanden. Dann bestand an dem gleichem Bein eine starke Varizenbildung. Drücken solche Varizen auf den Ischiadicus an der engen Austrittsstelle aus dem Becken, so vermögen sie nach Bardenheuer lebhafte ischiadische Beschwerden auszulösen.

An sich ist die Entstehung einer Ischias durch eine Spondylitis deformans dadurch möglich, dass neugebildete Osteophyten auf den Nerv drücken. Jones hat empfohlen, solche Osteophyten, die auf den Nerven drücken, operativ zu entfernen. Pierre Marie konnte bei einem seiner Kranken solche Exostosen neben der Art. sacroiliac. fühlen. Bei demselben Kranken fühlte er vom Mund aus Exostosen an der Halswirbelsäule, die Schluckbeschwerden machten.

Bei keinem unsrer Kranken schloss sich die Erkrankung direkt an eine überstandene Infektionskrankheit wie Typhus usw. an. Bei keinem unsrer Kranken war auch eine Lues nachweisbar. Bechterew sah ja in der Lues eins der wichtigsten ätiologischen Momente der Wirbelsäulenversteifung. Von verschiedenen Autoren wird die Krankheit in Zusammenhang gebracht mit an andern Stellen des Körpers bestehenden eitrigen Erkrankungen wie Bronchiectasien (Hilton Fagge), einer zu multiplen Abscedirungen führenden Acne (Hofmann), Vereiterung der Cellulae ethmoid. (Behr), kariösen Zähnen (Bloodgood). Braumann glaubt, dass ein Zusammenhang des Leidens bei seinem Kranken mit einer gleichzeitig bestehenden Psoriasis bestand, wie ja nicht selten andre arthritische Erkrankungen bei Psoriasis auftreten. Bei keinem unsrer Kranken fand sich eine dieser Erkrankungen.

Nun bleibt noch eins zu erklären Wie sind die Klagen unsrer Kranken zu erklären? Die Spondylitis deformans ist, wie die Erfahrungen auf dem Leichentisch lehren, eine recht häufige Erkrankung besonders in späteren Jahren bei Leuten der arbeitenden Klasse.

Sicher verläuft das Leiden in den allermeisten Fällen symptomlos. Auch als bei unsern Kranken die Beschwerden eintraten, hatte sicher oft das Leiden schon Jahrelang bestanden, ohne Symptome zu verursachen.

Die Erklärung vermag uns auch hier wieder ein Vergleich mit den Plattfussbeschwerden zu geben. Seit Jahren geht ein solcher Kranker ohne Schmerzen und Beschwerden auf einem stark abgeplatteten Fuss. Plötzlich tritt nach Überanstrengung oder Trauma eine Schwellung des Fusses mit heftigen Schmerzen und Versteifung der vorher noch beweglichen Gelenke ein. Die übliche Bezeichnung, entzündlicher Plattfuss für diesen Zustand, ist nach Bardenheuer verkehrt. Es handelt sich vielmehr um eine ödematöse Schwellung des perimuskulären resp. peritendinösen Gewebes. Es kommt zu einer starken Hyperämie der Gelenke und Sehnenscheiden, in denen sich Ergüsse bilden. Die Muskeln sind dauernd spastisch kontrahiert und verhindern jegliche Bewegung.

Solche spastische Kontraktion der Muskulatur ist bei allen unsern Kranken nachzuweisen gewesen. Dass auch Schwellung und Hyperaemie der kleinen Muskeln, Gelenke und Sehnen bei den Kranken ebenso vorhanden waren, scheint mir in hohem Grade wahrscheinlich.

Am meisten sprach dafür der meist recht prompte Erfolg unsrer Therapie. Sie bestand darin, dass zunächst der Rücken sehr energisch mit elektrischem Glühlicht bestrahlt wurde oder es wurden Sandbäder angewandt. Die günstige Wirkung der Hitze gerade auf ödematöse Schwellungen kennen wir ja durch Biers Untersuchungen.

Daneben wurden starke Hautreize gesetzt.

Bei dieser Behandlung gingen die Beschwerden in auffallend kurzer Zeit zurück. Natürlich ist eine Beeinflussung des Knochens selbst unwahrscheinlich.

Deshalb traten auch nach längerem Aufsein wieder Beschwerden auf. Mehrere Patienten, die beschwerdefrei entlassen waren, kehrten noch kurzer Zeit mit den gleichen Beschwerden ins Krankenhaus zurück.

Durch das einmalige Überstehen eines solchen Anfalls ist offenbar die Disposition zur Wiederkehr geschaffen, wie wir das ja vom entzündlichen Plattfuss auch wissen.

Da wir uns ja überzeugt hatten, welche Bedeutung einmalige grosse wie wiederholte kleine Traumen auf die Entstehung des Leidens selbst und auf die Entstehung der Beschwerden haben, so lag es nahe, die Wirbelsäule zu entlasten. Eine längere Bettruhe befreite die Patienten von ihren Beschwerden. Beim Aufstehen traten die Beschwerden dann aber eher stärker ein, weil die Muskulatur während des Liegens noch mehr abgenommen hatte.

Wir haben dann die Kranken mit Korsett, meist Zelluloidkorsett, aufstehen lassen.

Fast alle Kranken waren dadurch mit einem Schlage beschwerdefrei. Täglich wurde durch Massage und vorsichtige Gymnastik die Muskulatur zu kräftigen gesucht.

Dass bei der Beseitigung der Erschütterung durch das Korsett auch der Knochen günstig beeinflusst wird, jedenfalls einem weiteren Fortschreiten des Leidens vorgebeugt werden kann, scheint durchaus wahrscheinlich.

Dass die Sudecksche Knochenatrophie durch dauernde Belastung ungünstig beeinflusst wird, wissen wir und ebenso, dass sie zurückgehen kann. Auch Verbiegungen der Wirbelsäule, wie wir sie gelegentlich bei Spondyl. def. entstehen sahen, vermag das Korsett vorzubeugen. Ebenso vermag es die Lendenlordose wiederherzustellen. Das ist sehr wichtig für den weiteren Verlauf der Krankheit, denn durch Krukenberg wissen wir, dass eine Verschiebung der Schwerlinie fördernd auf statisch bedingte Knochenleiden wirkt. Es ist besonders nützlich, wenn wir durch unsre Behandlung die falsche Richtung der Belastung zu beseitigen vermögen, wie in unsern Fällen durch Wiederherstellung der normalen Lendenlordose durch ein richtig angelegtes Korsett.

Es kann dann auch, nachdem das Korsett nach einiger Zeit fortgelassen ist, zu einer vollen Leistungsfähigkeit kommen. Unser Fall 5 tut ohne Korsett vollen Dienst als Feuerwehrmann. Dabei hat sich natürlich, wie das Röntgenbild zeigt, an den Zacken usw. nichts verändert. Wohl aber kann sich die Festigkeit des Knochens bei der Entlastung gebessert haben. Bei frühzeitiger Erkennung und Behandlung resp. Vermeidung der schädigenden Momente können wir also an Spondyl. def. leidenden Kranken nicht nur ev. Beschwerden beseitigen, sondern wir können auch dem Fortschreiten des Leidens entgegengearbeiten.

So bessert sich die bisher absolut ungünstige Prognose des Leidens, das bei weiterem Fortschreiten durch völlige Versteifung der Wirbelsäule Gesundheit und Arbeitsfähigkeit des Befallenen schwer beeinträchtigen kann. Dass Kranke mit deutlicher Zackenbildung so völlig leistungsfähig sein können wie Gesunde (cf. Fall 5) sollte besonders bei Begutachtung von Unfallverletzten bedacht werden.

Zusammenfassung.

1. Bei der grossen Häufigkeit der Spondyl. def. ist nicht anzunehmen, dass in allen Fällen durch das Leiden Beschwerden ausgelöst werden.

2. Für die Entstehung des Leidens und für sein Fortschreiten spielt das Trauma eine grosse Rolle, besonders wenn die Wirbelsäule nicht ihre normale Biegung hat oder sonst die



statischen Verhältnisse verändert sind, besonders wenn ausserdem der Schutz einer kräftigen Muskulatur fehlt.

3. Da es durch das Röntgenverfahren möglich ist, frühe Stadien des Leidens richtig zu zu erkennen, müssen wir dasselbe in allen Fällen zur Anwendung bringen, wo die Klagen der Patienten auf die Wirbelsäule hinweisen, auch schon vor dem 50. Lebensjahr.

4. Beschwerden, die zur Wiederkehr neigen, entstehen auch nach längerem beschwerdefreien Bestehen des Leidens in ähnlicher Weise wie beim sogenannten entzündlichen Plattfuss.

5. Zur Behandlung dieser Zustände sind Hitze und Hautreize sehr geeignet.

6. Zur Wiedererlangung völliger Leistungsfähigkeit ist zeitweiliges Tragen eines Stützkorsetts das beste Mittel, das sogar einem weiteren Fortschreiten des Leidens entgegen zu wirken vermag.

7. Somit können wir die Prognose des Leidens, die bisher als völlig ungünstig galt, günstiger stellen.

(Aus dem Pathologischen Institut des Krankenhauses am Friedrichshain in Berlin, Prosektor Prof. Dr. L. Pick.)

Zur Frage der tuberkulösen Lungenaffektionen im Röntgenbilde und ihrer anatomischen Grundlage[1]).

Von

Dr. v. **Dehn.**

(Hierzu Tafel XXVI und XXVII.)

Die grösste Anerkennung der Leistungen der Röntgenstrahlen auf dem Gebiete der Lungendiagnostik liegt in dem schon mehrfach ausgesprochenen Satz, dass sie uns den anatomischen Verhältnissen näher bringen, als die übrigen klinischen Untersuchungsmethoden. Keiner wird wohl auch der Tatsache widersprechen können, dass ein gut gelungenes Lungenröntgenogramm anatomische Details an den Tag fördert, die wir sonst nur an Injektionspräparaten zu sehen gewohnt sind. Anderseits muss es zugestanden werden, dass gerade der röntgenologischen Lungenuntersuchung fast unüberwindliche Hindernisse im Wege stehen, besonders was die Deutung der Bilder betrifft. Erinnern wir uns nur, auf eine wie verschiedene Weise die normale Lungenzeichnung gedeutet wurde; bald sollte sie nur von den Bronchien, bald von den Bronchien und Gefässen, bald nur von den Gefässen, ohne jede Beteiligung der Bronchien herrühren. Was von den normalen Befunden gilt, muss in höherem Grade auf die so viel wechselvolleren pathologischen Zustände angewandt werden können, besonders, wenn es sich um geringe Veränderungen handelt, die vom Normalen schwer abzugrenzen sind und sich mit den klinischen Methoden nicht nachweisen lassen. Gerade um solche Befunde handelt es sich, bei der so viel besprochenen röntgenologischen Frühdiagnose der Lungentuberkulose, bei denen ein sicheres Urteil so erwünscht wäre. Die Röntgenstrahlen zeigen uns immerhin nur Dichtigkeitsunterschiede, ohne etwas Sicheres über die Art und das Alter des Prozesses aussagen zu können. Die Zusammenstellung der Röntgenbefunde mit dem klinischen Verlauf, das spätere Auftreten auch perkutorisch nachweisbarer Herde, Tuberkelbazillen im Sputum, der Ausfall von Tuberkulinreaktionen und besonders die typische Wiederkehr ähnlicher Röntgenbilder bei Tuberkulösen haben der neuen Untersuchungsmethode wichtige Stützpunkte gegeben. Doch müssen wir zugeben, dass auch sie nicht genügen, um den strikten Beweis zu erbringen, dass dem nachgewiesenen Schatten auch anatomisch ein tuberkulöser Herd entspricht. Ein solcher Beweis kann nur durch die Sektion geliefert werden. Für Fälle vorgeschrittener Phthise ist die Kongruenz der Röntgenbilder mit dem anatomischen Befunde durch den Atlas Zieglers und

[1]) Vgl. meinen Artikel „Über röntgenologische Lungenbefunde im Vergleich mit Ergebnissen der Sektion" Medizinische Klinik Nr. 22, Jahrgang 1910.

Krauses glänzend bewiesen worden. Wie verhält es sich nun in der Beziehung mit den Fällen initialer, latenter und ausgeheilter Tuberkulose? Der einzig beweisende Weg zur Lösung dieser Frage, der Vergleich des intra vitam erhobenen Status mit dem Ergebnis der Sektion, kann hier nur schwer beschritten werden, da es sich ja um keine tödliche Affektion handelt. Ziehen wir dagegen die allbekannte Tatsache in Betracht, dass an den meisten Leichen geringe tuberkulöse Veränderungen der Lunge nachgewiesen werden, so eröffnet sich uns ein einfacherer Weg, einer Lösung der Frage näher zu kommen — die Röntgenuntersuchung der Leichen ohne Rücksicht auf die klinische Diagnose; Lungengesunden, sog. chirurgischen Leichen gebührt hier sogar der Vorzug. Ich habe mich mit meinem hochverehrten Lehren, Herrn Professor Dr. L. Pick, öfters über diese Fragen ausgesprochen, der mir sein Sektionsmaterial zu einschlägigen Versuchen in bereitwilligster Weise zur Verfügung stellte und meine Arbeit auch sonst bedeutend gefördert hat, wofür ich sowohl ihm, als seinem Assistenten Herrn Dr. Hoffmann meinen herzlichsten Dank sage. Die Firma Reiniger, Gebbert & Schall hat mir einen Apparat kostenlos aufstellen lassen, wofür ich auch ihr zu grossem Dank verpflichtet bin. — Bei meinen Versuchen habe ich mich hauptsächlich von dem Gedanken leiten lassen, dass die Röntgenaufnahmen nach Möglichkeit unter den gleichen Bedingungen angefertigt werden sollen, wie am Lebenden, also unbedingt bei uneröffnetem Thorax, alle Organe in situ. Zweifellos können herausgenommene Lungen schöne und beweisende Bilder liefern, doch sind die Bedingungen von denen beim Lebenden so verschiedene, dass ein Vergleich stark erschwert wird. Auch werden dabei Fehlerquellen ausgeschaltet, die für den Kliniker die grösste Bedeutung haben und auch einer anatomischen Kontrolle bedürfen. Alle Bilder wurden bei dorsoventraler Strahlenrichtung, Fokusdistanz 80 cm angefertigt. Zur Anwendung kam eine mittelweiche Gundelachröhre. Betrachten wir uns nun das erste Bild, so sehen wir eine nur wenig ausgesprochene Verdunkelung der linken Spitze. Der entsprechende Hilusschatten ist nicht sehr dicht. Im rechten Hilusschatten lassen sich einige dunkle Punkte wahrnehmen, die man wohl als kleine verkalkte Drüsen ansprechen dürfte. Die baumartig verzweigten Schattenstränge vom Hilus zur Peripherie lassen sich so gut wie gar nicht erkennen. Im ersten Rippenknorpel sehen wir beiderseits eine knochenähnliche Zeichnung, die weniger dicht erscheint und gröbere Maschen hat, als im knöchernen Teil der Rippe. Bei der Sektion zeigte es sich, dass der erste Rippenknorpel verkalkt war, in den Lungen liessen sich keinerlei pathologische Veränderungen nachweisen, auch die linke Spitze war gesund. Im Hilus fanden sich beiderseits gleichmässig von Kohlenstaub durchsetzte Drüsen, die aber sämtlich bedeutend grösser waren, als die erwähnten Verdunkelungen im Hilusschatten, auch der Form nach glichen sie ihnen nicht. Auf dem nächsten Bilde fällt uns zu allererst die Erweiterung des Herz- und Aortenschattens auf. Längs der linken Herzgrenze ist eine Aufhellung zu sehen, die unten mehr lineär ist und sich nach oben kolbenförmig erweitert. Auch an der rechten Herzgrenze ist eine weniger ausgesprochene Aufhellung zu erkennen. Vom linken Hilusschatten ist wegen des stark erweiterten Herzens nichts zu sehen, doch auch der rechte ist nur angedeutet, in ihm lassen sich zwei kleine dunkle Flecke erkennen. In der rechten Lungenspitze ist ein unscharf begrenzter Verdichtungsherd zu sehen, durch den auch der hintere Teil der ersten Rippe dunkler erscheint als auf der anderen Seite. Ein ähnlicher Herd ist auch im dritten linken, hinteren Interkostalraum nachzuweisen. Im ersten linken Rippenknorpel lässt sich auch hier eine weitmaschige knochenähnliche Zeichnung erkennen. An der rechten Seitenfläche des vierten und fünften Wirbelkörpers sieht man ca. fingerbreite halbmondförmige tiefe Schatten. Bei der Sektion zeigten sich ausser der Verkalkung der Rippenknorpel mehrere weiche metastatische Krebsknoten im Lungenparenchym (der primäre Herd sass am Unterkiefer). Die eine Metastase befand sich im linken Unterlappen, dem Zwerchfell fest aufsitzend, sie liess sich röntgenographisch nicht darstellen, da sie vom Herzen verdeckt war. Eine erbsengrosse Metastase im linken Oberlappen hat den erwähnten angedeuteten Schatten im linken ersten Interkostalraum bedingt. Deutlicher ist die dritte walnussgrosse Metastase in der rechten Spitze dargestellt

worden, doch hat auch sie eine nicht sehr intensive unscharf begrenzte Verdunkelung gegeben, wie sie bei frischen tuberkulösen Infiltraten beobachtet werden. Das Herz war fettig entartet und stark erweitert. An der rechten Seite des vierten und fünften Wirbelkörpers sassen Exostosen, die auch zur Darstellung gelangt sind. Im Lungenhilus fanden sich auch in diesem Fall nur gleichmässig impregnierte anthrakotische Drüsen, die wieder bedeutend grösser waren, als die beiden kleinen Schatten auf dem Röntgenogramm. Für die Aufhellungen an der rechten und linken Seite des Herzens liess sich kein anderer Anhaltspunkt finden, als die nebeneinander gelegenen lufthaltige Bronchus und blutleere Arterie. Letzterer Umstand hat wohl auch das fast vollkommene Fehlen des Hilusschattens zur Folge. Besonders nahe liegend erscheint eine solche Annahme, wenn wir dieses Bild mit dem nächsten vergleichen. Als causa mortis wurde hier bei der Sektion eine Thrombose der Lungenarterien ermittelt. Wohl ist auch der rechte Hilusschatten auf Abb. 2 teilweise durch das erweiterte Herz verdeckt, doch dürfte das allein nicht genügen, um einen so gewaltigen Unterschied zu bedingen. Auch im dritten Fall wurden anthrakotische Drüsen festgestellt und seitlich vom oberen Teil des rechten Hilus zwischen den Bronchialästen eine verkalkte Drüse, die als regelmässiger runder Schatten zur Darstellung gelangte. Die linke Lungenspitze erscheint verkleinert und verdunkelt, was durch eine flächenhafte ca. zweimarkstückgrosse Narbe hinreichend erklärt wird. Eine ähnliche kleinere Narbe wurde auch an der rechten Lungenspitze nachgewiesen, doch hat das Röntgenbild keinerlei Anhaltspunkte für sie geliefert[1]). Auch auf dem folgenden Bilde Nr. 4 ist der rechte Hilusschatten wenig ausgesprochen, weniger als es den normalen Verhältnissen intra vitam entsprechen würde. Entsprechend den kleinen Verdunkelungen fanden sich auch hier bedeutend grössere anthrakotische Drüsen, im oberen Teil des Hilus lag ein zusammen erbsengrosses Paket verkalkter Drüsen[2]), die auf dem Röntgenogramm als dichte besonders scharf begrenzte Schatten erkannt werden. Die ganze linke Lunge war mit Ausnahme der Spitze pneumonisch infiltriert im Zustande der grauen Hepatisation, die zur dichten Schattenbildung geführt hat. Für die Aufhellung an der linken Herzgrenze liess sich auch hier keine andere Erklärung finden, als die nebeneinandergelegenen Bronchus und blutleere Arterie. Auffallend ist auch an den letzten Bildern das Fehlen der baumartig verzweigten Lungenzeichnung. Auf Abbildung Nr. 5 sehen wir eine, wenn auch nicht stark ausgesprochene, so doch zweifellos vorhandene Lungenzeichnung in Form von Schattensträngen, die vom Hilus zur Spitze und Basis ziehen. Bei der Sektion zeigte es sich, dass die Bronchien mit Eiter gefüllt waren. Im übrigen zeigt das Bild mehrere fleckige unscharf begrenzte Schatten, die von bronchopneumonischen Herden nicht tuberkulöser Natur herrührten. Beide Lungenspitzen erwiesen sich trotz der gleichmässigen Verdunkelung auf dem Röntgenbilde als durchaus normal. Doch zeigt das Bild auch, dass die stark entwickelten Mm. sternocleidomastoidei an der Schattenbildung schuld sind; so sieht man rechts den lateralen Rand des Muskels, zwischen diesem und dem Rande der ersten Rippe ist eine ovale Aufhellung sichtbar. Vergleichen wir diese zufällige Spitzenverdunkelung mit der durch schiefrige Induration bedingten auf Nr. 6, so fällt uns der Unterschied sofort auf. Hier ist die Verdunkelung von beiden Seiten und in den verschiedenen Interkostalräumen verschieden stark, stellenweise bemerkt man sogar eine fleckige Zeichnung, dort ist das ganze Gebiet über der Klavikula gleichmässig verdunkelt, die eine Aufhellung wird durch die anatomischen Verhältnisse hinreichend erklärt. Im linken Hilus sieht man auf Abb. 6 einen grösseren und zwei kleinere dichte scharf begrenzte Schatten; bei der Sektion fanden sich an den entsprechenden Stellen verkalkte Drüsen; auch im rechten Lungenhilus wurden verkalkte Drüsen nachgewiesen, die sich aber auf dem Röntgenogramm wegen der pneumonischen Infiltration der benachbarten Lungenabschnitte nicht deutlich darstellen liessen.

Die beiden nächsten Bilder stammen von schwer phthisischen Leichen. Auf Nr. 7 sehen

[1]) Das Bild zeigt wenig Kontraste, da die Röntgenstrahlen in diesem Fall einen sehr stark entwickelten Pemniculus adiposus zu durchdringen hatten.

[2]) Die trotz der in diesem Fall zu harten Röhre deutlich zur Darstellung gelangten.

wir die eigentümlich marmorierte Zeichnung der ganzen rechten Lunge und eine ähnliche, aber weniger ausgesprochene Zeichnung der linken. Im rechten Hilusschatten kann man wieder kleine dunkle Flecke erkennen. Der linke Hilusschatten ist wenig ausgesprochen, doch ziehen von ihm zur Lungenspitze deutlich wahrnehmbare Schattenstränge. Die Vorwölbung des linken mittleren Bogens am Mittelschatten lässt an eine Dilatation des linken Herzvorhofs denken. Bei der Sektion fand sich eine grosse verkäste Lymphdrüse, die dem linken Vorhof fest aufsass. In beiden Lungen, besonders in der rechten fanden sich vielfache frische bronchopneumonische Herde, in beiden Lungenspitzen Kavernen und Indurationen. Die Begrenzung der einen Kaverne in der linken Lungenspitze ist auf dem Röntgenogramm als dunkler Streifen deutlich zu sehen. Auf Abb. 8 sehen wir das ganze linke Lungenfeld dunkel marmoriert, die strukturlos hellen Stellen an der Peripherie rühren von einem Pneumothorax, die dunklen Flecke von verkästen Herden. Im Gegensatz dazu entspricht die zartere, stellenweise nur hingehauchte Marmorierung der rechten Seite zahlreichen frischen tuberkulösen Eruptionen. Bemerkenswert ist hier auch der, bei der Sektion bestätigte Befund eines kleinen atrophischen Herzens.

Stellen wir uns jetzt noch einmal die Frage, ob die Röntgenbefunde bei initialer und latenter Lungentuberkulose spezifische und beweisende sind, so müssen wir sie auf Grund des vorhergegangenen verneinend beantworten. Sowohl indurierte Narben (wie auf Abb. 3 u. 6) als sogar weiche Krebsmetastasen (Abb. 2) können dieselben unscharf begrenzten Verdunkelungen geben, wie wir sie bei initialer Phthise zu sehen gewohnt sind. Disseminierte floride tuberkulöse Herde geben wohl einen charakteristischen Befund, bei eingetretener Verkäsung ist die Schattenbildung bedeutend intensiver (vgl. Abb. 7 u. 8). Am besten lassen sich verkalkte Drüsen erkennen. Was die fleckige Zeichnung des Hilusschattens betrifft, so müssen wir zugeben, dass sie nicht pathognomisch ist, da sie auch bei anthrakotischen Drüsen beobachtet werden kann. Auch grosse gleichmässig von Kohlenstaub durchsetzte Drüsen können kleine besonders tiefe Schatten bedingen, sobald sich ihre Projektionen miteinander, resp. mit der Projektion anderer Röntgenstrahlen absorbierender Körper decken. Dieses habe ich auch durch folgenden kleinen Versuch beweisen können. Auf eine photographische Platte wurden zwei Rippen mit erhaltenem Interkostalmuskel gelegt, darüber zwei herauspräparierte haselnussgrosse flache anthrakotische Drüsen, so dass sie teilweise übereinander, teilweise über einer Rippe lagen, darüber wurde ein Stück Lunge gelegt und eine Röntgenaufnahme gemacht. Hierbei zeigte es sich, dass die Drüsen nur an den Stellen tiefe Schatten gaben, wo sie sich miteinander oder der Rippe deckten (Abb. 9). Beim Lebenden gestalten sich die Bedingungen einer Schattensummation um vieles komplizierter; Blutgefässe mit Sekret gefüllte Bronchien, kleine pneumonische Herde, verkalkte Bronchialknorpel, die allein weggeleuchtet werden müssten, können im Verein mit den genannten Drüsen zu den verschiedenartigsten Schattenbildungen führen, deren Deutung eine überaus schwierige werden kann. Eine weitere auffallende Erscheinung ist das vollständige Fehlen der baumartig verzweigten Lungenzeichnung auf den meisten Leichenbildern und das Wiederauftreten der Zeichnung auf den Bildern von Leichen, deren Bronchien mit Sekret gefüllt waren. Auch der Hilusschatten erwies sich oft als abnorm klein. Dieses spricht entschieden für die grosse Bedeutung, die die blutgefüllten Arterien für das Zustandekommen dieser Schatten haben. Auch auf einigen Leichenbildern in Zieglers und Krauses Atlas ist der Hilusschatten auffallend klein, besonders auf Tafel 6 u. 9. Der Behauptung Fränkels und Loreys, dass die Lungenarterien bei der Leiche mit Blut gefüllt sind und dementsprechend die gleichen Absorptionsbedingungen für Röntgenstrahlen bieten wie beim Lebenden, kann ich nicht zustimmen, wenigstens nicht für alle Fälle. Andererseits sprechen die von mir erhobenen Befunde bei Bronchitiden für eine bronchogenen Ursprung einer vermehrten Lungenbezeichnung unter pathologischen Verhältnissen. Zwecks einer vollständigeren Klärung der Frage wurde folgender Versuch angestellt. Erst wurde eine Röntgenaufnahme vom Thorax einer Leiche in gewöhnlicher Weise gemacht. Danach wurde eine

wachs- und paraffinhaltige Masse durch die Trachea injiziert. Die Absorptionsbedingungen dieser Masse sind denen der menschlichen Weichteile ungefähr gleich; da sie schnell erstarrt, konnte sie nur in die grösseren Bronchien gelangen. Jetzt wurde eine zweite Aufnahme unter den gleichen Bedingungen gemacht (Abb. 10 u. 11). Die auf beiden Bildern wahrnehmbare Verschiebung des Herz- und Aortenschattens ist durch eine Skoliose verursacht, der tiefe Aortenschatten durch Sklerose, die Verdunkelung der linken Lunge durch eine Pneumonie. Innerhalb der verdunkelten Lunge sieht man auf Nr. 10 die Y förmige Aussparung der grossen Bronchien, der auf Abb. 11 ein nicht sehr intensiver Schatten entspricht. Die scharf gezeichneten Konturen des Schattens und der Aussparung rühren von Verkalkungen der Bronchialknorpel. Der rechte Hilusschatten ist auf Abb. 10 nur angedeutet, auf Abb. 11 deutlich wahrnehmbar, soweit er nicht von der Wirbelsäule abgedeckt wird. Vom Hilusschatten ziehen nach oben und unten unscharf gezeichnete Stränge, die auf Abb. 10 nicht zu erkennen sind, dasselbe gilt von verschiedenen ovalen und unregelmässigen Verdunkelungen, die schräg verlaufenden Bronchien, resp. deren Kreuzungsstellen mit Rippen und anthrakotischen Drüsen entsprechen. Die grossen Arterienstämme haben in diesem Fall keine Aussparungen gegeben, da sie mit postmortalen Gerinnseln ausgefüllt waren, wie es bei der Sektion nachgewiesen wurde. Auf Abb. 12 sehen wir das Röntgenogramm der herausgenommenen rechten Lunge derselben Leiche mit injizierten Bronchien und Arterien. Die Schattenstränge der ersteren sind an ihren tiefschwarzen Konturen kenntlich, die wir auf die verkalkten Bronchialknorpel zurückzuführen haben, daneben verlaufen die zarter gezeichneten Arterienschatten. Besonders im Lungenhilus lassen sich die Schatten beider Gebilde deutlich voneinander differenzieren. Somit spricht auch dieser Versuch dafür, dass die normale Lungenzeichnung an erster Stelle durch die blutgefüllten Arterien bedingt wird, doch kann eine pathologische Vermehrung derselben auf mit Sekret gefüllten Bronchien beruhen. Durchaus charakteristisch und mit der Sektion übereinstimmend waren die Herzbefunde, so besonders das dilatierte Herz auf Abb. 2 und das kleine atrophische auf Abb. 8. Andererseits können wir aus Abb. 7 schliessen, dass wir auch bei der Beurteilung von röntgenologischen Herzsilhouetten mit Fehlerquellen zu rechnen haben. Jeder unbefangene Beobachter hätte hier eine Dilatation des linken Vorhofs angenommen, vielleicht sogar eine Mitralstenose diagnostiziert, wo tatsächlich eine grosse verkäste Drüse vorlag. Auch die Schirmdurchleuchtung am Lebenden hätte hier schwerlich eine richtige Diagnose ermöglicht. Wir müssen eben immer mit der Tatsache rechnen, dass Röntgenbilder nur Schattenbilder sind, die keine sicheren Schlüsse über die Natur der Schatten gebenden Bildungen gestatten.

Litteratur.

Holzknecht: Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. Hamburg 1901.
Arnsperger: Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane und ihre Ergebnisse für Physiologie und Pathologie. Leipzig 1909.
Krause: Die Röntgendiagnose der Lungentuberkulose in Groedels Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin. München 1909.
Ziegler und Krause: Röntgenatlas der Lungentuberkulose. Würzburg 1910.
Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft. Band III, IV, V und VI.
Albers-Schönberg: Die Lungentuberkulose im Röntgenbild. Deutsche med. Wochenschr. 1908.
Schlager: Über den Wert des Röntgenverfahrens für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose. Ibidem.
Krause: Über den derzeitigen Stand der Röntgendiagnostik der Lungentuberkulose. Tuberkulosis 1909.
Jamin: Fortschritte in der Diagnostik der Lungenkrankheiten. Deutsche med. Wochenschr. 1908.
III. internationaler Tuberkulose-Kongress in Waschington. Sitzungen der „Societé d'études scienti fique de la tuberculose. Paris 1908.
A. Köhler: Zur Röntgendiagnostik der kindlichen Lungendrüsentuberkulose. Hamburg 1906.
Fraenkel und Lorey: Das anatomische Substrat der sog. Hiluszeichnung im Röntgenbild. Fortschritte XIV.
Otten: Die Röntgendiagnose der Lungengeschwulste. Fortschritte XV.

Beck: Stereoskopische Radiographie als diagnostisches Hilfsmittel bei Lungentuberkulose. Ibidem.
Wolff: Ibidem Bd. XIII.
Schellenburg: Die normale und pathologische Lungenzeichnung des erwachsenen Menschen im Röntgenbilde bei sagittaler Durchleuchtungsrichtung. Ztschr. f. Tuberkulose 1907 Bd. 11.
Levy Dorn und Cornet: Das Röntgenbild des normalen Thorax mit Rücksicht auf die Diagnose der Phthisis incipiens. Berl. Klin. Wochenschr. 1908.
Cohn: Zur Anatomie, Pathologie und Röntgenologie der Lungentuberkulose. Berl. klin. Wochenschr. 1909.
De la Camp: Das anatomische Substrat der sog. Hiluszeichnung im Röntgenbilde. Physik.-mediz. Monatsschrift 1904.
G. Schwarz: Röntgenoskopische Beobachtung von Eigenpulsationen d. Hilusschatten und ihrer Verzweigungen. Cit. nach Münchn. med. Wochenschr. 1910.
Beitzke: Über die Häufigkeit der Tuberkulose am Leichenmaterial d. Berlin. pathol. Instituts. Berl. klin. Wochenschr. 1909.
Achelis: Über die Röntgendiagnose der miliaren Lungentuberkulose. Münchn. med. Wochenschr. 1910.

Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Sexualorgane von Tier und Mensch.

Von

Dr. **Alexander Faber.**

Assistenzarzt an der Medizin. Poliklinik in Jena (Direktor: Prof. Dr. Lommel).

Die bis 1903 unbekannte Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Sexualorgane ist in den sieben Jahren, die seit der ersten Veröffentlichung von Albers-Schönberg verflossen sind, in zahlreichen Arbeiten immer eingehender untersucht worden. Besonders seitdem sich die Gynäkologie in den letzten Jahren der Röntgentherapie bemächtigte, wuchs mit dem allgemeinen Interesse auch die Zahl der Neuerscheinungen immer lebhafter. Die vorliegende referierende Abhandlung ist gedacht „speziell als Literaturorientierung für Forscher auf diesem Gebiet"; sie möchte in kurzen Abrissen möglichst sämtlicher Arbeiten auch den Weg erkennen lassen, den hier die Forschung ging.

I. Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Sexualorgane von Tieren (Säugetieren).

A. Auf die Testes.

Albers-Schönberg (1903) fand als erster nach intensiver Einwirkung von Röntgenstrahlen auf männliche Kaninchen oder Meerschweinchen, dass diese Tiere trotz körperlichen Wohlbefindens bei normalem Geschlechtstrieb und erhaltener Potentia coeundi die Fähigkeit verloren, sich fortzupflanzen. Diese auftretende Sterilität, bedingt durch Nekrospermie und schliesslich Azoospermie, konnte nur durch die Röntgenbestrahlung verursacht sein. — Die beweisenden Versuche waren folgende: Die Tiere wurden in einer Kiste mit Segeltuchboden von unten her mit mittelweicher Gundelachscher Dauerröhre bestrahlt bei 17 cm Röhrenwand-Bauchhaut Abstand. Die Anzahl der Bestrahlungen — pro Sitzung im Durchschnitt 15 bis 32 Minuten — betrug 13 bis 39 bei einer Gesamtdauer von 195 bis 1218 Minuten innerhalb einer Zeit von 43 bis 128 Tagen mit längeren Pausen zwischen den einzelnen Bestrahlungsperioden (bis 5 Wochen). Mit diesen 11 bestrahlten Tieren — 5 Kaninchen und 6 Meerschweinchen — wurden 14 Paarungen mit unbestrahlten Weibchen vorgenommen (die z. T. früher schon geworfen hatten). „Die Tiere blieben viermal zehn Tage, einmal 14 Tage, dreimal ca. $2-2^1/_2$ Monate und sechsmal ca. fünf Monate zusammen, ohne dass ein einziges Junge geworfen wurde". Acht Tiere wurden seziert, und zwar drei Tage bis fünf Monate nach der letzten Bestrahlung, der Inhalt der Samenblase und in drei Fällen auch der Hodenausstrich auf Spermatzoen untersucht. Das Ergebnis war: Von 377 Minuten Gesamtbestrahlung aufwärts stets Azoospermie, in einem Fall nach 195 Minuten Bestrahlung Oligo-Nekrospermie (13 Sitzungen zu je 15 Minuten innerhalb 52 Tagen — Sektion am 69. Tag nach der letzten Sitzung).



Frieben (1903) kam bei eingehender histologischer Untersuchung der Testes der von Albers-Schönberg bestrahlten Tiere zu dem Schluss, dass es sich „um einen degenerativen Prozess an den spezifischen Epithelzellen als den labilsten Zellen des Organs durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen" handelte. Er fand schon makroskopisch starke Verkleinerung der Testes — sie hatten nur etwa $^1/_3$ bis $^1/_2$ ihrer normalen Grösse — doch war sonst äusserlich und auf Durchschnitten nichts Auffälliges zu bemerken. Mikroskopisch zeigte sich als Ursache der Organverkleinerung Schwund der Hodenkanälchen-Epithelien. An Stelle der mehrfachen Epithelschicht zeigten sich weite Hohlräume, umgeben von einem „sehr schmalen Saum kleiner geschrumpfter Zellen, deren Protoplasma vielfach schleimig degeneriert erschien". Spermatogenese war nirgends zu erkennen. Das Stützgewebe war unverändert, Entzündungserscheinungen fehlten vollständig.

Durch Seldin (1904) und Scholtz (1904) wurden die Angaben von Albers-Schönberg und Frieben bestätigt und erweitert. Seldin bestrahlte sechs männliche Meerschweinchen mit durchschnittlich weicher Röhre und geringem Abstand (3—4 cm Haut—Glas Abstand?) innerhalb 7 bis 70 Tagen in 4 bis 30 Sitzungen zu 10 bis 35 Minuten Dauer — im ganzen 85 bis 500 Minuten lang. Die Tiere waren, auf dem Rücken liegend, fixiert, sodass die Unterbauchgegend eingestellt werden konnte. Die Befunde wurden 16 bis 80 Tage nach Beginn (5 bis 28 Tage nach Beendigung) der Bestrahlung erhoben. Nach 210 Minuten Bestrahlungsdauer fand Seldin im Hodenausstrich und in den Vasa deferentia noch gut bewegliche Spermatozoen, und zwar 30 Tage nach Beginn (5 nach Beendigung) der Bestrahlung; in der Samenblase fanden sich keine Spermatozoen. (Albers-Schönberg hatte schon nach 195 Minuten Bestrahlung Oligo-Nekrospermie gefunden, jedoch diesen Befund 91 Tage — von der letzten Bestrahlung ab gerechnet 64 Tage — später als Seldin erhoben.) Bei den drei letzten Tieren von 260, 390 und 500 Minuten Gesamtbestrahlung, die 50 bis 80 Tage nach Beginn der Bestrahlung seziert waren, ergab sich dagegen: schon makroskopisch Verkleinerung der Testes bis $^1/_2$; mikroskopisch Verschmälerung und Degeneration der Epithelschicht der Samenkanälchen, nirgends Ansätze zur Spermatogenese; die Samenkanälchen stark verkleinert, zusammengefallen und mit einem körnigen Detritus erfüllt; „an den Blutgefässen keine Veränderungen nachweisbar, das interstitielle Gewebe . . . vermehrt" (nur in den „Fortschritten"); die Vasa spermatica meist deutlich erweitert (Scholtz). In den Vasa deferentia zeigten sich noch einzelne unbewegliche Spermatozoen (Oligo-Nekrospermie); in dem Hodenausstrich des am längsten bestrahlten Tieres beiderseits „nur wenig ganz degenerierte unbewegliche Spermatozoen. (Es erschienen zum Teil fädige klumpige Massen, in denen Spermatozoen kaum erkennbar waren, zum Teil Spermatozoen, deren Köpfe geschwollen waren)." — An der äusseren Haut der Tiere war infolge der Bestrahlung keinerlei Entzündung, nur mehr oder weniger ausgedehnter Haarausfall eingetreten. Aus den Untersuchungen von Seldin ergab sich also, „dass die Röntgenstrahlen erst nach 30 bis 50 Tagen (von dem Tage der ersten Bestrahlung gerechnet) ihre Einwirkung auf Hoden von Meerschweinchen geltend machen". Den Degenerationsprozess hielt Seldin für ganz analog demjenigen in der Haut nach Röntgenbestrahlung (Scholtz). Wie dort nach Schädigung der Epithelzellen die regelmässige Umbildung der Stachelzellen in Hornzellen aufhöre, so hier im Hoden die Umbildung des Kanälchenepithels in Spermatozoen.

Buschke und Schmidt (1904 bis 1905) konnten in ihren Untersuchungen (drei Arbeiten), die sie bereits begonnen hatten, als noch keinerlei Veröffentlichungen über diesen Gegenstand vorlagen, abgesehen von der Bestätigung schon vorliegender Resultate einige bisher nur berührte Punkte etwas schärfer beleuchten (Sertolische Zellen, Nebenhoden u. a.). Sie bestrahlten in ihrer ersten Serie Kaninchen und Meerschweinchen (insgesamt 24), deren freigelegte und aus der Bauchhöhle hervorgedrängte Testes sie durch Tampons am Zurückgleiten verhinderten. Sie benutzten mittelweiche Röhren, bestrahlten bei einer Entfernung von 8 bis 11 cm $^1/_4$ bis 1 Stunde lang einen Hoden unter Bleiabdeckung des anderen. Bei vier Meerschweinchen und zwei Kaninchen konnte nach 42 bis 66 Tagen nach der letzten Sitzung Verkleinerung des

bestrahlten Organs um die Hälfte konstatiert werden. Viele Tiere starben an interkurrenten Krankheiten. — Bei der zweiten Serie wurden die Hoden ohne Operation in den Hodensack hinabgedrängt, dicht unter die Haut gelagert und vorsichtig mit einer Seidenschlinge am Zurückgleiten verhindert. So wurden 34 Kaninchen, in Rückenlage fixiert, bestrahlt. Neun gingen innerhalb der ersten zwei Wochen, neun weitere (bis zu einer Stunde Gesamtzeit je dreimal in viertägigen Zwischenräumen bestrahlt) innerhalb 4 bis 6 Wochen ein, ohne Veränderungen an den Testes zu zeigen. Bei den übrigen 16, die eine einmalige Bestrahlung von 1 bis $2^1/_4$ Stunden durchgemacht hatten und bis auf eines in der vierten bis achten Woche zugrunde gegangen waren, fanden sich makroskopisch Verkleinerung des bestrahlten Hodens um ein bis zwei Drittel bei normaler Oberfläche und Färbung und anscheinend völlig intaktem Nebenhoden, obgleich auch dieser in einem Teil der Fälle sich in geringem Masse an der Verkleinerung des Organs beteiligte. Bei dem einen Tier, das nach 118 Tagen getötet wurde, zeigten Hoden und Nebenhoden nur etwa $^1/_5$ des gesunden Organs. An der äusseren Haut wurde — bis auf Ulzeration in einem Fall — nur Alopezie und geringe Atrophie bemerkt.

Mikroskopisch zeigten sich in Fällen von nur geringer Verkleinerung des Organs im Nebenhoden und in einer grossen Anzahl von Samenkanälchen Spermatozoen, obwohl teilweise schon Verlust des Samenepithels eingetreten war. In weiter vorgeschrittenen Stadien zeigten sich nur im Nebenhoden noch lebende Spermatozoen. Auf Hodenschnitten fand sich Zugrundegehen der Spermatozyten und Spermatiden, während die Sertolischen Zellen gar nicht oder nur sehr wenig (in dem einen Fall allerdings auch in grösserem Umfange) der Vernichtung anheimfielen. An den Kanälchenepithelien zeigte sich hier und da eine Vakuolisierung des Zellprotoplasmas. „Die Zelltrümmer fanden sich vielfach als amorphe schollige Massen im Lumen der Kanälchen, zum Teil mit Kalk inkrustiert." Die Epithelien des Nebenhodens waren nur wenig geschädigt, in stärkerem Grade nur in dem einen Fall, der schon makroskopisch am weitesten vorgeschritten war. Die Zellen des Zwischengewebes, besonders die Blutgefässendothelien und die Hodenzwischenzellen, wurden „in viel geringerem Masse und viel später geschädigt, wie die schnell sich teilenden Samenbildungszellen" (Berl. Klin. Wochenschr.). An anderer Stelle (Dtsche. Mediz. Wochenschr.) sagten die Verfasser sogar, „das Hodenzwischengewebe ist vollkommen intakt". Ob eine Regeneration des geschädigten Gewebes stattfand, konnten Buschke und Schmidt nicht beobachten wegen des frühzeitigen Zugrundegehens der Tiere.

Bergonié und Tribondeau (1904 bis 1905) brachten in einer grossen Anzahl von Arbeiten recht genaue und eingehende Untersuchungen, die eine Reihe neuer Ergebnisse zutage förderten. Sie wählten weisse Ratten zu ihren Versuchen, deren Testes sie wegen ihrer Grösse und fortwährender Spermatogenese für sehr geeignet hielten. Sie bestrahlten nur den Hoden (1. Note) bei völliger Bleiabdeckung des übrigen Körpers. Der Härtegrad der Röhre war konstant 6 nach Benoist, der Antikathodenabstand 15 cm. Von sechs Versuchstieren wurde fünfmal der eine Hoden vor der Bestrahlung exstirpiert und normal gefunden. Vier der Ratten erhielten 5 bis 11 Sitzungen zu 2 bis 10 Minuten Dauer, insgesamt 18 bis 100 Minuten mit Pausen zwischen den einzelnen Sitzungen von zwei bis acht Tagen. Der jedesmal $1^1/_2$ Monate nach der letzten Sitzung exstipierte Hoden zeigte — nicht konstant — eine leichte Gewichtsabnahme. Die Konsistenz der bestrahlten Testes war weicher als die der unbestrahlten. An den beiden länger bestrahlten zeigte sich sogar deutliche Fluktuation, herrührend von einer 2 mm dicken, durchscheinenden Zone dicht unter der Albuginea. Beim Durchschneiden sank das Organ beträchtlich zusammen und entleerte dabei eine zitronenfarbene Flüssigkeit, die je nach der Dauer der Bestrahlung $^1/_4$ bis $^3/_5$ des Gesamtorgangewichts betrug. Im Zentrum des Hodens befand sich eine flockige Masse, die sich nach der Peripherie zu in feine, voneinander getrennte Fäden auflöste. Bei einer Ratte wurden beide Hoden fünfmal je zehn Minuten mit je acht Tagen Pause bestrahlt. Der erste gleich nach der letzten Bestrahlung



entfernte Hoden war weniger verändert, als der nach $1^1/_2$ Monaten exstirpierte zweite, ein Zeichen, „dass die Wirkung der X-Strahlen noch lange Zeit nach ihrer Anwendung in Kraft ist". Auch der Nebenhoden war bei den bestrahlten Tieren bis auf die Hälfte verkleinert; es liess sich aus ihm nur eine geringe Menge einer milchigen Flüssigkeit drücken von stärkerer Viskosität als in der Norm.

Histologisch (2. Note) fanden Bergonié und Tribondeau bei Schnitten in verschiedener Höhe des Organs, indem sie eine grosse Anzahl der Samenkanälchen auf Aspermatogenese und Spermatogenese untersuchten, im Vergleich zu dem unbestrahlt gebliebenen Hoden folgende Verhältnisse: Die ersten beiden kürzere Zeit bestrahlten Tiere besassen noch Spermatogenese, und zwar 30 und 4 Prozent anstatt 86 und 70 Prozent des Kontrollorgans. Bei den drei anderen stärker bestrahlten war Spermatogenese nicht mehr nachweisbar, gegen 33 bis 100 Prozent Spermatogenese des Kontrollorgans. Dabei war zu bemerken, dass jüngere Tiere stärker auf die Röntgenstrahlen reagierten als alte. — Der degenerative Prozess an dem spezifischen Samenepithel war nach $1^1/_2$ Monaten bereits beendet, ja es waren sogar schon Zeichen der Regeneration vorhanden. Die Phasen der Zerstörung konnten nur an dem gleich nach der letzten Bestrahlung gewonnenen Testis verfolgt werden. Dort waren Kernteilungsfiguren völlig verschwunden, grosse Spermatozyten selten, die Kerne der vorhandenen zeigten Degenerationserscheinungen (Karyorrhexis). Die kleinen Spermatozyten, die Spermatogonien und Spermatiden hielten länger stand. Doch zeigten ihre Kerne auch Zeichen von Pyknose. In den verschiedenen zugrunde gehenden Zellen fand sich häufig ein Überleben der verschiedenen chromatoiden Körper intra- und extranukleär. Am längsten von den Zellen der Samenreihe hielten sich die fertigen Spermatozoen. Schliesslich blieben allein die Sertolischen Zellen über, deren Kerne mehr und mehr in das Innere der Samenkanälchen rückten. Freilich bei den stärksten Veränderungen in sehr stark degenerierten Kanälchen veränderten sich auch die Sertolichen Kerne, sodass endlich auch sie zugrunde gingen. — Solange (3. Note) die Resorption der zerstörten Zellen nicht vollendet war, bewahrten die Kanälchen ihr Volumen und ihre äussere Form. Nach der Resorption glichen die weniger betroffenen in Form und Grösse physiologisch ruhenden Kanälchen (durchschnittlich $^1/_3$ der tätigen), hatten eine schwächere epitheliale Auskleidung und unregelmässiges Lumen. Die bindegewebige Umhüllung der stärker geschädigten Kanälchen zeigte zahlreiche Wellenlinien und Faltungen, die gegeneinander gepresst, dicke Scheidewände darstellten. Schliesslich blieben von den Kanälchen nur noch Inseln über, die einige Sertolische Zellen einschlossen. „Zu gleicher Zeit verloren sie ihr zentrales Lumen und waren von einer epithelialen büschelartigen Masse ausgefüllt; diese „Perle" verdichtete sich und riss sich dabei oft von dem bindegewebigen Gehäuse los." — Bei genauen Ausmessungen des Raumes, den die Kanälchen und das Zwischengewebe einnahm, fand sich in dem am längsten (100 Minuten) bestrahlten Hoden ein Verhältnis von 1 : 10, während bei physiologischer Ruhe der Spermatogenese 1 : 1, bei physiologischer Tätigkeit 3 (Kanälchen) : 1 (Zwischengewebe) gefunden wurde. In der 2 mm dicken fluktuierenden Randzone zeigte sich kein einziges Samenkanälchen, aber auch im Zentrum fehlten sie an grösseren Stellen vollständig. Fett (4. Note) in zweierlei Art (gefärbt nach Flemming und nach Weigert) fand sich regellos durcheinander zerstreut nur mitten im zerstörten Protoplasma der Sertolischen Zellen, und zwar an Stellen, wo Aspermatogenese bestand. In den stärker beschädigten Kanälchen wurden trotzdem grosse Fett- und Lezithinhaufen im Sertolischen Synzytium gefunden; erst mit Verschwinden dieser Zellen verschwand auch ihre fettbildende Tätigkeit (Fonction lipogène).

Das Zwischengewebe (Tissu interstitiel) der bestrahlten Testikel schien auf den ersten Anblick dann hypertrophiert, wenn die Samenkanälchen atrophiert waren. Bei genauerem Studium fand sich folgendes: Bereits in nicht bestrahlten Testes war das Zwischengewebe dann reichlicher, wenn es infolge Alters des Tieres eine bestimmte Anzahl von ruhenden Kanälchen einschloss. Angestellte Vergleiche an den unbestrahlten Testes der Versuchstiere

ergaben eine 3,3 fache Vermehrung des Zwischengewebes bei teilweise ruhender, gegenüber sehr „aktiver“ Spermatogenese. „Die physiologische Aspermatogenese hatte also eine wahrhafte Hypertrophie des Zwischengewebes zur Folge.“ Die Röntgenbestrahlung rief nun eine experimentelle völlige Aspermatogenese hervor und demzufolge eine Hypertrophie des Zwischengewebes, die besonders stark bei sonst sehr lebhafter Spermatogenese der Testes in die Augen fiel. In den kürzere Zeit bestrahlten Testes war die Hypertrophie des Zwischengewebes stärker (bis 3,8 des Kontrollpräparates), weil in den länger bestrahlten das Zwischengewebe selbst schliesslich völlig eingeschmolzen wurde. Die kompensatorische Hypertrophie nach Exstirpation des einen Hodens zeigte am unbestrahlt gebliebenen Kontrolltier nach $1^1/_2$ Monaten nur 1,3 mal soviel Zwischengewebe, als der zuerst exstirpierte Hoden besessen hatte. Diese kompensatorische Hypertrophie konnte also nur zum kleinen Teil bei der Hypertrophie des Zwischengewebes der bestrahlten Testes in Anrechnung gebracht werden. Die Struktur der Zwischenzellen (Cellules interstitielles) schien unverändert; an zu stark geschädigten Stellen waren sie jedoch plötzlich verschwunden. An einigen Punkten zeigten ihre Kerne ziemlich zahlreiche amitotische Einschnitte; in ihrem Protoplasma fanden sich stets reichlich Fetteinschlüsse. Endlich bemerkten die Verfasser, dass sich die bindegewebigen Brücken, welche die Zwischenzellen trugen, besonders in der Nähe von Blutgefässen verdickten. Im Nebenhoden zeigten sich in allen Ausstrichen des unbestrahlten, wie des bestrahlten, mit einer einzigen Ausnahme zahlreiche unveränderte Spermatozoen. Auf Schnitten fand sich das Epithel der Kanalwand völlig unverändert. Die Spermatozoen waren teilweise herausgetrieben und nicht wieder ersetzt, wodurch des Organ zusammenfiel. Spermatiden oder Spermatozyten zeigten sich niemals nach der Bestrahlung im Nebenhoden — ein Beweis dafür, dass das zerstörte Samenepithel an Ort und Stelle resorbiert würde.

Gegen Albers-Schönberg wandten Bergonié und Tribondeau ein: Da sich trotz völliger Aspermatogenese des Hodens im Nebenhoden häufig unveränderte Spermatozoen fänden, so hätte das Kriterium, aus der Unfähigkeit der bestrahlten Männchen zur Befruchtung den Einfluss der Röntgenstrahlen auf den Testikel darzutun, nicht die volle Gültigkeit, die ihm scheinbar zukäme.

Ähnliche Ergebnisse (5. Note), wie die dargelegten, hatte ein Versuch, bei dem der fixierte Hoden einer jungen Ratte unter Zurückdrängen und Bleiabdeckung des anderen einmalig 25 Minuten lang in nur 10 cm Entfernung bestrahlt wurde. Es fand sich bei Exstirpation beider Testes nach einem Monat der geschützte Hoden unverändert, der andere kleiner, von der Hälfte des Gewichts, fluktuierend und an der Peripherie durchscheinend; die Kanälchen um ein Drittel verkleinert, dagegen die Kanälchen-Zwischenräume erweitert; die Oberfläche des Organs am schwersten geschädigt, die Spermatogenese völlig erloschen (96 % Spermatogenese im Kontrollorgan). Das Zwischengewebe zeigte sich $4^1/_2$ mal so stark wie im unbestrahlt gebliebenen Testis; auch die Epididymis verkleinert, doch Spermatozoen enthaltend, wenn auch in verringerter Anzahl. Zur Entscheidung der Frage (6. Note), ob die durch Röntgenstrahlen erzielte Aspermatogenese endgültig sei, bestrahlten die Verfasser junge männliche Ratten insgesamt eine Stunde lang (12 Sitzungen innerhalb 4 Wochen, Röhrenabstand 15 cm). Der linke Hoden wurde ein Monat nach der letzten Bestrahlung entfernt und zeigte makroskopisch wie mikroskopisch die bekannten degenerativen Veränderungen. Die erst ein und zwei Monate später entfernten rechten Hoden zeigten einige Unterschiede von den früher exstirpierten. So war die periphere fluktuierende Schicht verschwunden, der Hoden noch kleiner und leichter geworden, von rötlicher Farbe und stark vaskularisiert. Mikroskopisch zeigte sich kein grosser Unterschied zwischen linkem und rechtem Hoden. Die Kanälchen waren noch klein und oft ausgefüllt, die Zwischensubstanz sehr stark ausgebildet, Gefässe fanden sich zahlreich mit verdickten Gefässwänden. Der wichtigste Befund war der: die Aspermatogenese des Samenepithels bestand immer noch. Da aber nach der Meinung der Verfasser bei der lebhaften Keimdrüsentätigkeit der Ratten wenn nicht völlige Regeneration, so doch wenigstens eine Andeutung derselben nach dem ver-

flossenen Zeitraum (3 Monate nach der letzten Bestrahlung) hätte stattfinden müssen, so glaubten sie hier das Erlöschen der Spermatogenese als endgültig hinstellen zu dürfen. Die Sertolischen Kerne zeigten sich nur noch allein in den Kanälchen, und zwar in grosser Anzahl, manchmal reihenförmig. In der Nähe der Kanälchenwand waren sie gross, hell und rund, weiter ab wurden sie immer kleiner, stärker gefärbt und eckiger. Folgende Leitsätze stellten die Verfasser auf: „1. Die Sertolischen Kerne teilen sich amitotisch. Die Häufigkeit der Kerneinschnitte und das völlige Fehlen von Karyokinese zusammen mit der beträchtlichen Vermehrung ihrer Kerne beweisen das entscheidend; 2. das Protoplasma, das die Sertolischen Zellen umgibt, gehört, obgleich als Synzytium angeordnet, ganz und gar zu diesen Kernen. Denn es umgibt sie noch lange nach dem Verschwinden aller anderen Zellen; 3. die Sertolischen Kerne können nur andere Sertolische Kerne hervorbringen; sie sind unfähig, Spermatogonien zu erzeugen, woher sich dann Spermatozyten, Spermatiden und Spermatozoen ableiten würden."

Dank der Isolierung der Sertolischen Zellen durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen glaubten die Verfasser auch Einblicke in die Funktion dieser Zellen getan zu haben: „Das Samenepithel beherbergt, zwei Arten von Zellen, die beide unveränderliche und spezifische Funktionen besitzen: die einen bilden Spermatozoen, das sind die Spermatogonien, die andern sichern die Ernährung der vorigen und ihrer Abkömmlinge, das sind die Sertolischen Zellen.

Zusammenfassend (7. Note) schlossen Bergonié und Tribondeau aus ihren Versuchen: Die Rattenboden reagieren individuell verschieden auf Röntgenbestrahlung. Die vollkräftigen setzen den Röntgenstrahlen grösseren Widerstand entgegen, als die der bejahrten Tiere, bei denen schon teilweise physiologische Aspermatogenese eingetreten ist. Trotzdem muss man sagen, dass die Hoden stets von besonderer Empfindlichkeit Röntgenstrahlen gegenüber sind. — Das Erlöschen der Spermatogenese ist leicht zu erreichen. Man setzt die Tiere in verschiedenen Sitzungen im ganzen ungefähr eine Stunde den Strahlen aus bei 15 cm Abstand, oder in einer Sitzung 25 bis 30 Minuten bei 10 cm Abstand (Strahlen Nr. 6 — 4 H in ungefähr 10 Minuten). Zur selben Zeit tritt Hypertrophie der interstitiellen Drüse ein. — Bei Anwendung geringerer Dosen ergreift die Aspermatogenese nicht die ganze Drüse: sie verschont je nach Dauer der Behandlung eine grössere oder geringere Anzahl Kanälchen. Unter den gewöhnlichen Bedingungen, wie sie bei der menschlichen Röntgenographie oder Röntgentherapie angewandt werden, genügt eine einzige Sitzung, um Schädigungen hervorzubringen (10 Minuten lang bei 40 cm Abstand oder 5 Minuten lang bei 10 cm Abstand). Die einen Monat nach einer solchen Bestrahlung untersuchten Rattenhoden zeigen vollkommenes Intaktsein auf der geschützten Seite und kleine Gruppen aspermatogenetischer Kanälchen der exponierten Seite. — Bei Anwendung grösserer Dosen wird die Kanälchenatrophie immer stärker. Die Kanälchen verschwinden durch Verschmelzung in der Peripherie des Organs. Im Zentrum werden sie immer dünner und täuschen bei schwacher Vergrösserung Kerne in leeren Alveolen vor, deren interstitielles Gewebe den polygonalen Umriss hervortreten lässt. Die Verfasser konnten eine sehr fortgeschrittene Hodenatrophie feststellen. Bei einer Ratte wog der unbestrahlte durchscheinende Testikel 1,13 g, der bei 10 cm Abstand in 8 Sitzungen 120 Minten lang bestrahlte fast durchsichtige Testikel nur 0,35 g; und an diesem Gewicht hatte das bindegewebige Gehäuse und die darin enthaltene Flüssigkeit den Hauptanteil. Niemals gelang es, eine vollständige Zerstörung des Hodens zu erhalten, weil sehr schwere, die weitere Bestrahlung hindernde Hautulzerationen eintraten.

Dass der Angriffspunkt der Röntgenstrahlen bei den Testikelschädigungen nicht die Nervenfasern wären, suchten die Verfasser durch folgendes Experiment zu beweisen. Sie exstirpierten den rechten Hoden einer Ratte und liessen den linken im Sack. Oberhalb des Hodens wurde nun ein 3 cm breiter Gewebsstreifen bei 10 cm Abstand 30 Minuten lang bestrahlt, um dadurch die Nerven, die in dem Strang zum Hoden zogen, ev. zu beeinflussen. Der einen Monat nach der Bestrahlung exstirpierte Hoden zeigte sich ohne Veränderungen

in voller Spermatogenese. Aber auch auf die Nervenendigungen wirkten die Röntgenstrahlen nicht ein, eine Behauptung, die experimentell nicht zu beweisen war. Dass primär das Samenepithel geschädigt würde, schlossen die Verfasser nach Analogie der direkten Wirkung der Röntgenstrahlen auf die freien Elemente des Blutes und besonders auf die in lebhafter karyokinetischer Tätigkeit sich befindenden Zellen. Die Zerstörung der Samenkanälchen-Zellen mit Ausnahme der Sertolischen, das Verschonen des sogar hypertrophierenden Zwischengewebes trotz Anwendung beträchtlich hoher Dosen, wären Tatsachen, die mit nervösen Schädigungen wenig in Einklang zu bringen wären.

Halberstaedter (1905) erwähnte in seiner Arbeit über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Ovarien, dass er auch nach Bestrahlung der Testes von 7 Kaninchen Atrophie der Hoden fand. Deutliche Veränderungen traten hier aber langsamer und erst nach grösserer Dosis auf als bei Ovarien — soweit sich das bei den ganz verschiedenen topographischen Verhältnissen beurteilen liess.

Villemin (1906) untersuchte, ob beim Tier der sexuelle Trieb und die Potentia coeundi durch Röntgenbestrahlungen geschädigt würde. Zu diesem Zweck bestrahlte er 4 männliche Meerschweinchen mit mittelweicher Röhre bei einem Röhrenabstand von 12 cm. Die Tiere waren auf einem Brett fixiert und bis auf die Testes mit Blei abgedeckt. Es wurden 4 bis 9 Sitzungen von je 10 bis 15 Minuten Dauer, Gesamtdauer einmal 40, sonst 115 Minuten, innerhalb 7 Tagen bis 6 Wochen gegeben, ohne irgendwelche Beeinflussung des Allgemeinbefindens. Zwölf Tage nach der letzten Bestrahluug wurden die Testes untersucht. Nach 40 Minuten Bestrahlung fand sich makroskopisch höchstens eine leichte Atrophie, mikroskopisch Beginn der Degeneration des spezifischen Epithels bei normalem Interstitium (Glande interstitielle). Bei einem der länger bestrahlten Tiere ward einige Tage nach der letzten Sitzung festgestellt, dass der sexuelle Trieb und die Potentia coeundi vollständig erhalten war. Bei der Sektion der 3 letzten Tiere zeigten sich Rute und Samenbläschen von normalen Dimensionen, die Testikel beträchtlich verkleinert, von brauner Farbe; die Epididymis schien unverändert. Histologisch wurde in der ganzen Ausdehnung der Testes beobachtet, dass die Samenzellen völlig verschwunden waren, die Sertolischen Zellen mehr oder weniger vollkommen das Lumen der Kanälchen ausfüllten, und dass die Zwischenzellen (Cellules interstitielles), merklich vermehrt, in Reihen von allen Seiten her die Samenkanälchen umgaben. Auf Grund seiner Untersuchungen kam Villemin zu der Bestätigung der Ansicht von Ancel und Bouin, dass im Hoden die interstitielle Drüse (Glande interstitielle) allein eine innere Sekretion besässe. Denn bei kastrierten Meerschweinchen verschwände geschlechtlicher Trieb und Betätigung vollkommen, Rute und Samenbläschen verkleinerten sich. Die Unversehrtheit des Genitaltraktus und des sexuellen Triebes bei ihren bestrahlten Tieren trotz Zerstörung der Samenzellen beweise, dass von ihnen (Glande seminale) die innere Sekretion des Hodens nicht abhängig sei. — In einer weiteren Arbeit beschäftigte sich Villemin (1906) mit der Frage der Regeneration. Von zwei 80 Minuten lang bestrahlten Meerschweinchen wurde das eine gleich nach der letzten Bestrahlung getötet. Die Testes waren klein und braun, die Zwischenzellen normal. Neben Kanälchen, in denen die Samenzellen völlig verschwunden waren, fanden sich andere mit Spermatogonien. Das andere Meerschweinchen wurde erst $3^1/_2$ Monate später getötet. Die Testes waren zwar nicht von normaler Grösse, doch grösser als die des ersten Meerschweinchens. Die Farbe war nur noch etwas dunkler als die normale. Histologisch fand sich in einigen Samenkanälchen völlige Regeneration mit Spermatogonien, Spermatozyten erster und zweiter Ordnung, Spermatiden und Spermatozoen; in anderen fanden sich dagegen keinerlei samenbildende Zellen — nur Sertolizellen, angelegt an die Kanälchenwand, in vermehrter Anzahl. In einigen Präparaten waren die leeren Kanälchen von den regenerierten derart zusammengedrängt, dass das Lumen jener fast völlig verschwunden war. Zwischenzellen waren in normaler Weise vorhanden. — Zum Vergleich seiner Befunde mit denen anderer führte Villemin an: Albers-Schönberg fand nach 3 bis 12 hundert Minu-

ten Bestrahlung selbst 5 Monate später keinerlei Regeneration. Bergonié und Tribondeau dagegen hatten nach nur 50 bis 60 Minuten Bestrahlung schon 1 1/2 Monate später alle Kanälchen regeneriert gefunden; bei stärkerer Bestrahlung fanden sie jedoch noch nach 3 Monaten vollständige Aspermatogenese, Sertolizellen dabei in vermehrter Anzahl. Villemin schloss mit 2 Leitsätzen:

„1. Die Regeneration der Samenkanälchen nach Zerstörung durch die X-Strahlen ist nur möglich, wenn dieses Zerstörungswerk unvollständig war, d. h. nicht die Spermatogonien vernichtet hat. 2. Die Sertolischen Zellen können nicht die samenbildenden Zellen hervorbringen." Denn einzig und allein in den Kanälchen, in denen Spermatogonien den Strahlen standgehalten hatten, ging die Regeneration vor sich, während die Kanälchen, in denen die Sertolischen Zellen allein verschont geblieben waren, sich nicht regenerierten.

Regaud (1906/09) veröffentlichte allein und mit einer Reihe von Mitarbeitern eine grosse Anzahl von Untersuchungen über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Testes, deren anatomischen Bau beim Säugetier er in einer Studie (1901) recht eingehend geschildert hatte.

Regaud und Blanc (1906) (5 Arbeiten) bestrahlten (Technisches bei Blanc Diss. 06) mit Müllerröhre, H 6 nach Benoist, 22 Ratten, die mit dem Rücken auf ein Brett bis zu völliger Unbeweglichkeit befestigt waren. Eine Bleiplatte hielt durch ihr Gewicht die Testes im Skrotum fest und liess durch eine Öffnung nur dieses unbedeckt. Zuerst wurden bei 8 Ratten 2 bis 4 Sitzungen bei 8 bis 16 cm Abstand, Gesamtdauer 40 bis 70 Minuten, 8 bis 10 H, später bei 14 weiteren Ratten nur eine einzige Sitzung bei 10 cm Abstand, 35 Minuten Dauer, 6 H gegeben. Die Tiere der ersten Serie wurden 4 Stunden bis 97 Tage, die der zweiten Serie 8 Tage 6 Stunden bis 5 Monate 11 Tage nach der letzten Sitzung getötet. Die Verfasser suchten zunächst zu ergründen (s. a. Zusammenstellung bei Regaud und Dubreuil, Lyon méd.), wie sich die verschiedenen aufeinanderfolgenden Zellarten des Samenepithels den Röntgenstrahlen gegenüber verhielten. Sie stellten fest, dass die Samenzellen um so empfindlicher gegen Röntgenstrahlen waren, je mehr sie einer weiter zurückliegenden Art angehörten, d. h. je weniger differenziert sie waren. Die Spermatogonien, als die Wurzeln des ganzen Samenstammes, waren ganz ausserordentlich empfindlich. Eine einzige mässige Bestrahlung (40 Minuten bei 10 cm Abstand), die die fortgeschritteneren Arten völlig verschonte, reichte aus, um die Spermatogonien zu töten oder ihre Vermehrung lange Zeit aufzuhalten — für ein „geübtes Auge" schon wenige Tage nach der Bestrahlung zu erkennen. — Oft entwickelten sich, auch nachdem die Spermatogonien getötet waren, die anderen Samenzellen weiter bis zu Spermatozoen. Erst wenn — ungefähr 3 Wochen nach der letzten Sitzung — sämtliche Epithelzellen in Spermatozoen umgewandelt waren, wurde das Samenkanälchen völlig leer von ihnen, und nur Sertolische Zellen blieben zurück. So erklärte sich die Latenzzeit bis zur Aspermatogenese. — Ungefähr 4 oder 5 Wochen nach der Bestrahlung fingen die Samenzellen wieder an, sich zu vermehren. Diese Regeneration des Samenepithels ging in derselben Reihenfolge wie die Degeneration vor sich. — Die Sertolischen Zellen waren keineswegs refraktär den Röntgenstrahlen gegenüber; aber sie waren sehr viel weniger empfindlich, als die Spermatogonien und sehr jungen Spermatozyten. Die Sertolischen Kerne und das Syncytium, die infolge Röntgenbestrahlung Degenerationszeichen aufwiesen, waren schon nach 4 Tagen von ihrer Umgebung resorbiert, sodass dann keine Spur mehr von ihnen übrig war. In schwer geschädigten Kanälchen konnte man während der 2 oder 3 ersten Wochen nach der Bestrahlung das Verschwinden der Kerne und die Vakuolisierung des Synzytiums beobachten. Sekundär entwickelte sich dann auch Degeneration der in ihrer Sphäre gelegenen Spermatozyten und Spermatiden.

Die Spermatozyten, Präspermatiden (Ebner) und Spermatiden wurden nur durch eine energische Bestrahlung vernichtet (mit Ausnahme der sehr jungen Spermatozyten, deren Empfindlichkeit grösser war). Indessen erlitten sie, selbst nach mässiger Bestrahlung, latente Veränderungen, die sich offenbarten in Missbildungen (Monstruosités) ihrer zelligen Nachkommen-

schaft. Sie brachten, noch lange nach der Bestrahlung, Teratospermatiden hervor, aus denen missgestaltete Spermatozoen wurden. Die Missbildungen erschienen gleich mit dem Entstehen der Zellen im Augenblick der Karyokinesen. Im einzelnen gaben Regaud und Blanc über diese Missbildungen an (3. Note): Besonders der Kern der Spermatiden wurde verändert. Neben einem gewöhnlichen zeigten sich 1 bis 3 kleine, dem Hauptkern anliegende Kerne (Noyaux satellites). Andere Spermatiden zeigten einen Riesenkern und daneben manchmal kleine Begleitkerne, oder 2 gleichgrosse normale Kerne, oder einen Riesenkern und einen Zwergkern. Diese Teratospermatiden entwickelten sich zuerst ebenso wie die normalen Spermatiden, bald zeigten sich aber Unterschiede:

a) Die Begleitkerne verwandelten sich meist in Chromatinhäufchen, die bei der Umwandlung des Hauptkernes zum Kopf des späteren Spermatozoon in den Protoplasmalappen desselben übergingen und sich dort auflösten.

b) Viele Riesen- oder Zwergkerne wurden zu Spermatozoenköpfen von mehr oder weniger abnormer Gestalt: ausgebauchte, vakuolisierte, seltsam verdrehte, mehrfach gehörnte Köpfe und dergl. Diese missgestalteten Spermatosomen nahmen nicht an der büschelförmigen Anordnung und Retraktion teil, sondern blieben in der Nähe des Kanalzentrums liegen und wurden früh oder spät an ihrem Platz resorbiert.

c) Andere Teratospermatosomen mit wohlgebildetem, aber zu grossem oder zu kleinem Kopf gingen in ihrer Entwickelung noch weiter als die vorhergehenden. Vielleicht gingen sie sogar in das Sperma über (Untersuchungen noch nicht abgeschlossen). „Diese chromatinreichen oder -armen Teratospermatosomen sind die interessantesten in Hinsicht auf die Produkte, die sie vielleicht durch Befruchtung normaler Eier hervorrufen können." — Die Karyokinese war ein Zeitpunkt besonders leichter Verwundbarkeit, und zwar die beiden ersten Karyokinesen stärker als die folgenden. Wenn die Zellen der Samenreihe gerade in diesem Augenblick durch die Röntgenstrahlen überrascht wurden, so gingen sie oft zugrunde. — Besonders lebhaft wirkten die Röntgenstrahlen auf das Chromatin der Kerne ein. Wahrscheinlich waren für die verschiedene Einwirkung auf die Zellen verschiedene chemische und besonders physikalische Eigenschaften des Chromatins der Zellkerne die Ursache, „denn das Chromatin in den widerstandsfähigen Spermatozoen ist kondensiert und kompakt, dagegen in den leicht anfälligen Spermatogonien fein verteilt." — Das Zwischengewebe wurde durch mässige Röntgenbestrahlung nicht geschädigt. Eine Vermehrung des Zwischengewebes nach Eintreten der Aspermatogenese hatten die Verfasser nicht beobachten können; doch hielten sie selbst ihre Beobachtungen über diesen Punkt nicht für ausreichend. — Auf das Epithel der Epididymis wurde kein schädigender Einfluss bemerkt; desgleichen blieben die im Nebenhoden enthaltenen Spermatozoen anscheinend völlig intakt.

Bergonié und Tribondeau (1906) schlossen aus den Missbildungen der Spermatiden im Rattenhoden nach Röntgenbestrahlung, die sie selbst auch in ihren Präparaten nachweisen konnten (10. Note), nachdem Regaud und Blanc die Aufmerksamkeit hierauf gerichtet hatten, „dass die Röntgenbestrahlung, wenn sie nicht ausreicht, die Zellen zu töten, wenigstens sie zu äusserster Entwickelung beeinflussen kann" — eine atypische Entwickelung, die nach dem Stande der Wissenschaft das charakterischste Merkmal der Epithelien- und Krebszellen wäre. Schwache und wiederholte Ströme schienen diese Missbildungen hervorzurufen.

Krause und Ziegler (1906) untersuchten in ihrer Arbeit über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Gewebe in 9 Fällen auch die Hoden. Die Tiere sassen meist frei in einem Glasgefäss und wurden bei einem Röhrenabstand von 20 bis 40 cm mit Müller-Wasserkühlröhre (H 6—8 Walterskala) bestrahlt. Nach 6 und 10 Stunden Bestrahlung hintereinander schienen bei 2 Mäusen die Hoden nach sofortiger Untersuchung unverändert; nach 2 Stunden Zwischenzeit zwischen Bestrahlung (6 Stunden) und Sektion wurden dagegen, wenn auch nur in vereinzelten Kanälchen, deutliche Veränderungen festgestellt und zwar meist in peripheren Hodenkanälchen. „Die Veränderungen ... bestehen in Pyknose und Zerfall sowie



Auflösung der Kerne, Desquamation und Desorganisation des Epithels. Die destruktiven Kernveränderungen scheinen wesentlich die basalen Spermatogonien zu betreffen, doch sicher sind auch Abkömmlinge dieser Zellen davon betroffen. Manche Kanälchen enthalten nur Detritusmassen. Die desquanierten Zellen, besonders die kleinen Tochterzellen, erscheinen in den Sammelkanälchen des Nebenhodens, manche verschmelzen auch zu kernreichen Protoplasmaplatten. Die Produktion von Spermatozoen ist hochgradig gestört, so dass viele Hodenkanälchen diese vollkommen vermissen lassen.“ — Bei Bestrahlungen von 3 Meerschweinchen zeigten sich jedesmal in den Hoden stellenweise deutliche Zeichen der Degeneration. Besonders in den Randpartien fanden sich einzelne Kanälchen mit Desquamation und Quellungserscheinungen an den Epithelien, desgleichen Reduktion der Spermatozoen. Von diesen 3 Meerschweinchen waren 2 bei einem Abstand von 20 cm 10 Stunden lang innerhalb von 3 Tagen bestrahlt; das erste wurde sofort, das zweite 50 Stunden nach der letzten Bestrahlung getötet. Bei dem zweiten waren die Degenerationserscheinungen stärker ausgeprägt. Das dritte wurde innerhalb 26 Tagen täglich durchschnittlich 40 bis 70 Minuten, insgesamt 1460 Minuten lang bestrahlt und dann getötet (es zeigte am Rücken schliesslich ein talergrosses Ulcus). Hier wurde Kleinheit des Hodens konstatiert, mikroskopisch konnten keine wesentlich stärkeren Veränderungen gefunden werden, als bei den beiden ersten. — Bei einem Kaninchen, das an 2 aufeinanderfolgenden Tagen je 5 Stunden bestrahlt und sofort nach der 10. Bestrahlungsstunde getötet wurde, zeigten sich die Veränderungen in deutlicher Abstufung bald mehr bald weniger ausgesprochen. Die Sammelkanälchen waren meist leer von Spermatozoen, am Bindegewebe war keine entzündliche Reaktion zu sehen. Bei 2 Ratten, die 5 resp. 6 Stunden hintereinander bestrahlt und nach 7 resp. 4 Tagen tot aufgefunden wurden, fand sich wieder im Hoden: geringe Anzahl oder (in vielen Kanälchen) gar keine Spermatozoen, viele kernlose Schollen mit schlecht gefärbten Kernen. — Die schädigende Wirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Gewebe zeigte sich besonders an den Organen, die durch äusserst lebhafte Zellproduktion und Zellansatz ausgezeichnet waren — also besonders auch an den Hoden. In erster Linie wurden Zellen während der verschiedenen Stadien der Karyokinese geschädigt, der Angriffspunkt war die Chromatinsubstanz des Kernes.

Regaud (1907) kam auf Grund seiner eigenen Arbeiten und der ihm vorliegenden Literatur über Röntgenbestrahlungen des Säugetierhodens in Hinsicht auf gewisse Probleme „betreffend Struktur und Funktion des Samenepithels“ zu folgenden Schlüssen (Anatomenkongress, Lille 1907):

1. Es gibt im reifen Hoden keinerlei Abstammungs-Verhältnis zwischen den Sertolischen Kernen und den Spermatogonien (Gegensatz zu seiner eigenen vor 1901 vertretenen Meinung: Abstammung der Spermatogonien von Sertolischen Kernen); das Protoplasma, das zwischen den Samenzellen liegt, ist keine von diesen herrührende, zurückgebliebene Substanz (Gegensatz zu Tellyesniczky 1906). Dieser Schluss folgt aus der völligen Dissoziation, die durch die Röntgenstrahlen unter dem Sertolischen Synzytium (Syncytium nourricier) und den Zellen der Samenreihe bewirkt wird (Bergonié und Tribondeau 1904): Die Spermatogonien verschwinden endgültig nach einer ausreichend starken Bestrahlung, ohne irgendwie von dem Synzytium regeneriert zu werden, und dieses bleibt unbegrenzte Zeit bestehen, da die Samenzellen nicht mehr da sind, um davon ihre Elemente zu erneuern.

2. Die Spermatozyten zweiter Ordnung, oder Ebnerschen Zellen, existieren wirklich (Gegensatz zu Bugnion und Popoff 1906). Denn ihre Mitosen vollziehen sich auf anormale Art und lassen Teratospermatiden (Tératospermies) entstehen zur Zeit des auf die Bestrahlung folgenden Entleerungszustandes, während die Mitosen der Spermatozyten erster Ordnung normal bleiben.

3. Die Spermatogemmen (Spermatogemmes) von La Valette Saint George existieren nicht, wenigstens nicht als normale Elemente bei Säugetieren (Gegensatz zu Bugnion und Popoff 1906). Denn was man nach der Röntgenisation antrifft sind teratologische Elemente;



andererseits kann man leicht während der Regenerationszeit des oligospermatogenen Samenepithels feststellen, dass alle normalen Samenzellen sich wie einkernig bestimmte Zellen entwickeln.

4. Das Sertolische Synzytium ist keine unorganisierte mit degenerierten Kernen übersäte Interzellularsubstanz (Gegensatz zu Tellyesniczky 1906), sondern ein wirkliches Element im anatomischen Sinne mit Leben und Permanenz. Denn das Verschwinden der Samenzellen nach der Röntgenisation lässt nicht nur ganz deutlich die Autonomie, sondern auch die fibrilläre Struktur des Synzytiumprotoplasmas erkennen; und seine Kerne (Sertolische) können sich amitotisch fortpflanzen (Bergonié und Tribondeau).

5. Die „Sertolischen Zellen" sind weder in ihrer eigentlichen Lage noch in der Schicht der Spermatozyten und Spermatiden voneinander verschiedene Zellen: sie sind in ein Synzytium verschmolzen. (Gegensatz zu Benda 1887—1905, von Ebner 1882—1902 u. a.). Selbst in dem nach Röntgenisation aspermatogenen Samenepithel erscheinen nur ganz ausnahmsweise Zellumrisse, die eine einzige Zelle umgrenzen, in der Masse des Synzytiums.

6. Tatsachen, die nach der Röntgenisation gefunden wurden, bestätigen die ernährende Funktion des Synzytiums gegenüber den Samenzellen und seine Kontraktilität (Gegensatz zu Loisel und Tellyesniczky), ebenso wie seine drüsige und phagozytäre Funktion.

7. Es gibt keine Kopulation oder Symphorese zwischen Spermatiden bei der Entwickelung und Sertolischen Zellen (Gegensatz zu Benda 1887—1895). Denn die Bilder der Widerbevölkerung des Synzytiums durch die Samenzellen zeigen, dass diese Samenzellen von ihrem Ursprung an in das Synzytiumprotoplasma eingesenkt sind.

8. Das büschelförmige Auftreten und die Retraktion der Spermatosomen ist unabhängig von dem seitlichen Druck, der von den zwischen die Bündel eingeschalteten Samenzellen ausgeübt wird (Gegensatz zu Tellyesniczky 1906). Denn auch am Ende des infolge Röntgenisation eingetretenen Entleerungszustandes treten diese Bilder auf, ohne dass irgendeine andere Samenzellenart vorhanden wäre.

Regaud und Dubreuil (1907/08) beschäftigten sich noch einmal mit Untersuchungen der noch nicht ganz geklärten Frage, ob röntgenbestrahlte Kaninchenböcke mit Weibchen Nachkommenschaft erzielen könnten oder nicht. Denn da die Epididymis erst mehrere Wochen nach der Bestrahlung leer von Spermatozoen wäre, so müsste man von vornherein annehmen, dass die ersten Belegungen noch Trächtigkeit erzielen könnten (3 Arbeiten). Wichtig wäre zu wissen, dass auch ganz gesunde Kaninchen zuweilen Wochen und Monate hindurch nicht bereit zur Belegung wären; nur davon informierte Beobachter könnten dann die Versuche der Männchen von einer wirklichen Belegung unterscheiden.

Vier männliche Kaninchen wurden auf dem Rücken liegend auf ein Brett geschnallt, die Testikel in den Hodensack gebracht und mit Kautschukbändern am Zurückgleiten verhindert. Die Tiere — über 2 lagen bisher abgeschlossene Mitteilungen vor — erhielten 2 (im anderen Falle 3) Sitzungen innerhalb 4 Tagen (4 Wochen) bei einer Gesamtdauer von 75 (113) Minuten, Antikathodenabstand von 10 bis 15 cm, Teinte 0 bis 1 und 4 (im anderen Falle 1 bis 3) von Bordier. Zwanzigmal innerhalb 10 Monaten (dreizehnmal in 5 Monaten) wurde Belegung mit verschiedenen zu ihnen gelassenen Weibchen notiert; keins der Tiere wurde trächtig, ein einziges warf bereits 8 Tage nach der Belegung Junge — war also schon früher tragend. — Über die morphologischen und funktionellen Resultate ihrer Untersuchungen äusserten sich die Verfasser etwa folgendermassen:

Sie hielten die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Samenepithel beim Kaninchen im grossen und ganzen für dieselbe wie bei Ratten, nur träte die Regeneration bei Kaninchen langsamer ein; denn 4 oder sogar 10 Monate nach der letzten Bestrahlung wären Rattenhoden sicher bereits völlig regeneriert gewesen bei mässiger Anwendung der Röntgenstrahlen. Dagegen hätten die gleichen Dosen bei der Ratte ausgereicht, sie völlig zu sterilisieren. Der Kaninchenhoden wäre also offenbar viel weniger empfindlich Röntgenstrahlen gegenüber als



der der Ratte; die grössere Dicke der zu passierenden Gewebsschichten und der Testes selbst beim Kaninchen käme dabei freilich auch noch in Betracht.

Die Beobachtungen an dem Nebenhoden (auch an dem der Ratte), deren Epithel nicht verletzt wurde, ergäben mit Sicherheit zunächst die Funktion der Epididymis als Reservoir für die Spermatozoen. Denn nach Aufhören der Spermatogenese enthielte der Nebenhoden eine abnehmende Anzahl von Spermatozoen. Ejakulationen leerten dann den Nebenhoden völlig, ein Zustand, der bei der Autopsie ihrer Kaninchen eingetreten wäre. Einige Wochen nach Wiederbeginn der Spermatogenese finge die Epididymis wieder an, sich zu füllen (bei der Ratte nachgewiesen). Ferner träte bei Erlöschen der Spermatogenese die Drüsenfunktion von Hoden und Nebenhoden klar hervor. „Die fadenziehende Flüssigkeit, die bei dem Aufschneiden des Vas deferens unserer Kaninchen abfloss, war nichts anderes als das Sekretionsprodukt von Hoden und Nebenhoden, entblösst von Spermatozoen."

Bei gesunden Kaninchen hatten Regaud und Dubreuil ein Verhältnis zwischen Belegung und Befruchtung von 20:18 gefunden, bei ihren bestrahlten Kaninchen war das Verhältnis 32 (16 verschiedene Weibchen) zu 0. Dieses Resultat stand im Widerspruch zu dem Befund von beweglichen Spermatozoen im Ejakulat der Tiere bei den ersten 3 (im anderen Falle 2) Belegungen. Daraus schlossen die Verfasser, dass die Unversehrtheit bestrahlter Spermatozoen (Bergonié und Tribondeau) nur Schein wäre, und dass diese anscheinend intakten Spermatozoen Eier nicht befruchten könnten. — Die Röntgenbestrahlung schien nicht bloss die Potentia coeundi zu erhalten, sondern sogar bei ihren Versuchen eine Steigerung der Potenz herbeizuführen. Eine derartige Bereitschaft und schnell aufeinanderfolgende Zahl der Ejakulate hatten sie bei normalen jungen Kaninchenböcken sonst nicht gesehen. Allerdings wurde vielleicht durch das häufige Zuführen verschiedener Weibchen die Potenz bereits erhöht. Die Erklärung von Ancel und Bouin und Villemin, dass die erhalten gebliebenen Zwischenzellen den sekundären Geschlechtscharakter bedingten, nahmen auch Regaud und Dubreuil an.

Tandler und Gross (1908) erwiesen die direkte Abhängigkeit der Geschlechtscharaktere von der Zwischensubstanz auf folgende Art: Sie bestrahlten die Hoden von Rehböcken mit Röntgenstrahlen und überzeugten sich „nach mehreren Monaten durch die mikroskopische Untersuchung eines der bestrahlten Testikel von der vollkommenen Zerstörung der Epithelien der samenbildenden Kanäle. Die Zwischensubstanz war normal." Während nun kastrierte Rehböcke, falls sie zur Zeit der Kastration ein Geweih tragen, dieses innerhalb der nächsten Wochen abwerfen und dann ein verbildetes aber perennierendes Geweih, „Perrückengeweih", aufsetzen, verhielten sich die bestrahlten Rehböcke in bezug auf Wechseln des Gehörns völlig normal. Daraus schlossen die Verfasser, dass die Ansicht der Franzosen richtig wäre, dass also „die bisher den Geschlechtsdrüsen allgemein zugeschriebenen normalen Funktionen, soweit dieselben nicht die Reproduktion betreffen, ausschliesslich Funktionen der Zwischensubstanz darstellen."

Hoffmann (1908) und Herxheimer und Hoffmann (1908) stellten sich bei ihren Untersuchungen die Aufgabe, die sich nach Röntgenbestrahlung der Testes abspielenden anatomischen Prozesse genauer ins Auge zu fassen und dabei „sowohl den Einfluss der Strahlenmenge, als auch den der während und nach den Bestrahlungen verflossenen Zeit möglichst deutlich hervortreten zu lassen." Sie bestrahlten 8 Kaninchen, die auf einem Brett aufgespannt und bis auf die Hodengegend mit 2 mm dickem Bleiblech abgedeckt waren, mit mittelharter Röhre (6 nach Benoist) bei einem Abstand von 5 cm in allen Fällen 15 Minuten lang pro Sitzung (ausgenommen das letzte Tier). Es wurden bestrahlt zwei Tiere (Nr. 2 und 3) an 14 fast unmittelbar aufeinander folgenden Tagen, deren Hoden sofort und am 14. Tage, im andern Fall am 28. und 42. Tage nach der letzten Bestrahlung untersucht wurden; zwei weitere Tiere (Nr. 4 und 5) 28 Tage lang, deren Hoden nach gleichen Zeiträumen wie oben untersucht wurden, zwei weitere Tiere (Nr. 6 und 7) 42 Tage lang, deren Hoden sofort und

am 19. Tage, im andern Fall 42 und 84 Tage nach der letzten Bestrahlung untersucht wurden. Ein Tier (Nr. 1) wurde an 7 fast unmittelbar aufeinanderfolgenden Tagen bestrahlt, die Hoden 7 und 52 Tage nach der letzten Bestrahlung untersucht; das letzte Tier (Nr. 8), dessen einer Hoden schon vor der Bestrahlung existirpiert war, wurde nur ein einziges Mal, und zwar 30 Minuten lang bestrahlt, der Hoden 38 Tage später untersucht. Dermatitis trat bei keinem Tiere ein, nur bei einem Defluvium.

In Übereinstimmung mit früheren Untersuchern wurde gefunden, dass zunächst die am höchsten differenzierten Zellen im Hoden, also die Samenzellen, degenerierten. Unter ihnen wurden als erste Opfer der Röntgenstrahlen in den Hoden, die sofort nach verschieden langer Bestrahlung herausgenommen wurden (2a, 4a, 6a und auch 1 a) die Spermatogonien und Spermatozyten angetroffen; sie waren an Zahl stark vermindert gegenüber der Norm, während die Zahl der Spermatiden zunächst normal gefunden wurde. In der Zahl der Mitosen konnte desgleichen zunächst keine sichere Verminderung konstatiert werden (1a und 2a). Zunächst fand also noch eine Fortentwicklung der Spermatogonien zu Spermatozyten und Spermatiden statt, aus den Spermatiden entwickelten sich aber kaum noch Spermatozoen. Nach längerer Strahleneinwirkung trat auch in der Zahl der Mitosen starke Verminderung bis zum völligen Sistieren ein, die Spermatiden litten jetzt auch — sogar am stärksten, die Spermatogenese stand völlig still. Als Degenerationsformen der Spermatozyten und Spermatiden (an Spermatozoen traten sie nicht zutage), zeigte sich vakuoläre Zerklüftung des Protoplamas und alle möglichen Formen des Kernzerfalls; Reste von Kernen und Protoplasma fanden sich als Detritus im Lumen der Kanälchen. Frühzeitig entstanden auch aus Spermatozyten und Spermatiden „Zellen mit mehreren Kernen und echte Riesenzellen — in einem Fall vom Typus der Langhansschen Riesenzellen —, welche wohl auch als Schädigung der Zellen, eventuell bei überstürzten Teilungsversuchen oder nach Zellfusionen aufzufassen sind.“ (Cf. Regaud und Blanc). — Die fertigen Spermatozoen wurden von der Bestrahlung gar nicht oder nur sehr wenig angegriffen. Doch da keine neuen Spermatozoen mehr gebildet wurden, konnte an Schnittpräparaten stufenweise die Verminderung und schliesslich — an den 42 Tage nach der letzten Bestrahlung exstirpierten Hoden (3b, 5b, 7a) — völlige Azoospermie festgestellt werden. — Die Sertolischen Zellen blieben dagegen in allen Versuchen völlig verschont. Nach Zugrundegehn der Samenzellen fand sich sogar unter ihnen eine sehr beträchtliche Wucherung, so dass eine fortlaufende Kette grosser und hoher Zellen am Rande der Kanälchen — drüsenartige Bilder — entstanden. Trotzdem kollabierten die zellärmeren Samenkanälchen; das umliegende Bindegewebe bzw. die Membrana propria, gewissermassen zu weit geworden, faltete sich, wobei es zwischen die Sertolischen Zellen ins Innere der Kanälchen eindrang. — Eine derartige Ersatzwucherung, wie die Sertolischen Zellen, ging auch das Zwischengewebe ein, und zwar besonders wucherten die Zwischenzellen (hauptsächlich bei den stärker bestrahlten Tieren Nr. 2 und 3). Trotz makroskopischer Verkleinerung der Hoden nahm das Zwischengewebe stellenweise oft einen grösseren Raum als die übriggebliebenen Kanälchen ein. Die gewucherten Zwischenzellen zeigten Mitosen (4b und 5b) und vielleicht weniger Fett, waren sonst den normalen völlig entsprechend.

Für den primären Vorgang hielten Herxheimer und Hoffmann die Atrophie der Hodenkanälchen; erst dann entwickele sich die Hyperplasie der Zwischenzellen. Diese noch mässigen Wucherungen des Zwischengewebes sahen die Verfasser für ein Anfangsstadium an, das bei höchsten Graden von Schädigung (wobei wohl auch die Sertolischen und die Zwischenzellen zugrunde gingen, und das Bindegewebe bzw. die Membrana propria allein wucherte) mit völliger Obliteration der Kanälchen zu Bildern führte, „welche durchaus an die Orchitis fibrosa erinnern.“ — Alle besprochenen Veränderungen des Hodengewebes fanden sich in der den Röntgenstrahlen am meisten ausgesetzten Randzone am stärksten ausgeprägt. Die Zellen des Rete und die Epithelien des Nebenhodens wurden stets intakt gefunden. —

Regeneration, also zunächst Vermehrung der Spermatogonien, die bei ihren Versuchen niemals völlig verschwanden, wurde 42 Tage nach der letzten Bestrahlung konstatiert; gleichzeitig wurden die Sertolischen Zellen zurückgedrängt, die Zahl der Zwischenzellen nahm bedeutend ab (analog der normalen Reifung der Hodenkanälchen). In späteren Stadien (nach 42 und 84 Tagen) waren Spermatogonien wieder in normaler Anzahl vorhanden, auch Spermatozyten zeigten sich, schliesslich auch Spermatiden und — allerdings noch unbewegliche — Spermatozoen (7b), und zwar 53% gegenüber keinem einzigen Spermatozoon in dem 42 Tage früher exstirpierten Hoden.

Simmonds (1909) wollte in seiner Arbeit vor allem folgende Punkte beleuchten: Wie wirken die Röntgenstrahlen auf die Art der Regenerationsvorgänge und auf das Verhalten der Zwischenzellen im Hoden, und: können die Röntgenstrahlen ein der „Orchitis fibrosa“ entsprechendes anatomisches Bild hervorrufen? — Er bestrahlte 16 Mäuse und 14 Meerschweinchen in toto — niemals die Hoden allein — 5 Tage je 5 Minuten, dann 5 Tage Pause usw. bis zur Gesamtzeit von 30 bis 400 Minuten und fand bei mikroskopischer Untersuchung der einige Tage, Wochen oder Monate nach Schluss der Bestrahlung exstirpierten Testes, dass eine „Zellzerstörung erst zutage träte, wenn eine gewisse Zeit nach Einwirkung der Bestrahlung verflossen wäre.“ Diese an Inkubationszeit erinnernde Erscheinung versuchte er so zu erklären, dass vielleicht zuerst eine Störung der trophischen Nerven einträte, die dann sekundär den Untergang der Drüsen verursachte. Auch war merkwürdigerweise ein Parallelismus zwischen Dauer und Effekt der Bestrahlung nicht immer nachweisbar — 20 Minuten Bestrahlung bewirkte manchmal schwerere Schädigung als 200 Minuten Bestrahlung — weshalb Simmonds notwendigerweise (die Röhre war meist die gleiche) zu dem Schluss kam, dass die einzelnen Tiere individuell verschieden auf Röntgenstrahlen reagierten. Die mikroskopische Untersuchung ergab sogar noch weitergehend, dass ein und dasselbe Organ in seinen verschiedenen Teilen der Strahlenwirkung verschiedenen Widerstand entgegensetzte. So fanden sich mitten unter stark veränderten Samenkanälchen solche, die wenig oder gar keine Veränderungen zeigten, und zwar lagen letztere nicht etwa im Zentrum des Organs, wo sie vielleicht logischerweise sich hätten finden können, sondern in ganz beliebigen Teilen desselben. Selbst nach längerdauernder Röntgenschädigung liessen sich bei sorgfältiger Durchmusterung der Präparate (fortlaufende Serienschnitte) beim Meerschweinchen fast immer noch intakte Kanälchen finden. Von diesen intakten Kanälchen aus, in denen gelegentlich sogar noch Spermatogenese nachweisbar war, konnte dann eine Regeneration des geschädigten Gewebes ausgehen. Dass selbst nach schwerer Röntgenschädigung eine vollständige Wiederherstellung des geschädigten Gewebes möglich ist, scheint bewiesen durch 5 Versuche von Simmonds, bei denen er die beiden Hoden des bestrahlten Tieres einzeln und zu ganz verschiedenen Zeiten (den ersten 2 bis 86 Tage nach der Bestrahlung, den zweiten 40 bis 124 Tage später) exstirpierte. Bei dem später untersuchten Hoden fand sich in jedem Fall eine weitaus grössere Anzahl intakter Samenzellen mit Spermatogenese, wobei die von den regenerierten Kanälchen gelieferten Spermatozoen ein in Form und Beweglichkeit durchaus normales Verhalten zeigten. — Die Röntgenschädigungen traten bei den Versuchen von Simmonds so plötzlich auf, dass er im Gegensatz zu Herxheimer und Hoffmann (s. a. Regaud und Blanc) keine bestimmte Reihenfolge im Verlauf des Zerstörungswerkes feststellen konnte. Nur ging in jedem Fall ein vollständiges Sistieren der Spermatozoenbildung dem Zerfall des Kanälchenepithels voraus.

Die Sertolizellen blieben unverändert, traten nur deutlicher hervor bei Schwund der sie deckenden Samenzellen. Je nach Dauer der Schädigung resorbierte sich der Inhalt der Kanälchen mehr und mehr, bis sie schliesslich kollabierten, was eine wesentliche Verkleinerung des geschädigten Organs zur Folge hatte. Jedoch konnte man in allen Fällen eine Vermehrung der Zwischenzellen beobachten (Erscheinungen, die auch bei Hodenatrophien anderen Ursprungs konstatiert worden sind). Zuweilen traten sie streifenförmig angeordnet auf, dann wieder in grösseren Klumpen, manchmal auch regelmässig um ein Gefäss gruppiert. In einem

Falle zeigte sich eine ausserordentlich starke diffuse Vermehrung der Zwischenzellen im ganzen Interstitium bei völligem Schwund der Samenzellen. Parallel zur Regeneration der Samenzellen ging die Zwischenzellenwucherung zurück. „Das weist auf ein vikariierendes Eintreten der Zwischenzellen für die Samenzellen hin. Wahrscheinlich fällt den Zwischenzellen nach Zerstörung der Samenzellen die „innere Sekretion" zu, die zur Erhaltung des Geschlechtstriebes, und der sekundären Geschlechtscharaktere erforderlich ist. Bei Tieren wie Menschen, deren Hoden durch Röntgenstrahlen zerstört sind, geht nur die Potentia generandi, nicht die Potentia coeundi zugrunde". Abgesehen von dieser Wucherung der Zwischenzellen fand Simmonds weder an den Gefässen und Nerven noch am Bindegewebe der Interstitien pathologische (schwielige) Veränderungen — die Kanälchenwand blieb zart —, so dass also die Schädigungen der Röntgenstrahlen an den Hoden ein wesentlich anderes Bild als das der fibrösen Orchitis zeigten; auch mit deren Anfangsstadium waren sie niemals zu verwechseln. — Alle oben geschilderten Röntgenschädigungen konnten binnen ganz kurzer Zeit (3 bis 78 Sekunden) bei Anwendung sehr grosser Stromstärke erreicht werden (an 10 Meerschweinchen — Röhren-Hautabstand $1\,^1/_2$ cm, Oberflächendosis 3 bis 18 x nach Kienböck). Dagegen erwiesen sich sekundäre Strahlen selbst bei monatelanger Einwirkung als vollkommen unschädlich — eine Tatsache, die von besonderer Wichtigkeit für im Röntgenlaboratorium arbeitende Personen sein dürfte. — Ähnlich kastrierten Individuen reagierten besonders die Mäuse, deren Hoden durch Röntgenbestrahlung verödet waren, mit starkem Fettansatz, nachdem sie ein anfängliches Stadium der Abmagerung überwunden hatten.

E. Fraenkel schlug in der Diskussion zu Simmonds' Vortrag vor, an höher organisierten Tieren, speziell den gegen Röntgenstrahlen sehr widerstandsfähigen Hunden, zu experimentieren, da deren Testes ausserhalb der Bauchhöhle lägen und in ihrer Struktur auch mehr denen der Menschen ähnelten. In Übereinstimmung mit Simmonds hielt er es sehr wohl für denkbar, dass die Zwischenzellen Zwecken der inneren Sekretion dienten; doch zweifelte er daran, ob sie für die Erhaltung des Geschlechtscharakters in Betracht kämen. Denn bei Männern mit fibröser Umwandlung beider Hoden und völligem Verlust der Zwischenzellen würde der Geschlechtscharakter auch nicht verändert.

Nogier und Regaud (1909) benutzten bei vergleichenden Untersuchungen der Wirkungsweise von filtrierten (harten) Röntgenstrahlen und unfiltrierten gewissermassen als Testobjekt den Ratten-Hoden, da er durch Röntgenstrahlen äusserst leicht geschädigt würde, und da sein normaler Aufbau sowie Röntgenpathologischer Zustand bereits wohl bekannt sei. — Die Testes von 10 jugendkräftigen Ratten wurden in wechselnder, noch nicht näher bezeichneter Weise bestrahlt. Die Stärke des Aluminiumfilters betrug 2 bis 5 mm. Die Strahlenwirkung wurde an einer auf der Haut liegenden Platinzyanürpastille gemessen. Nur eine einzige Sitzung erhielt jedes Tier. Bei filtrierten Strahlen wurde nach einer Dosis 4 (Chromoradiometer Bordier) nicht der geringzte Haarausfall beobachtet, eine Dosis, die bei unfiltrierten Strahlen eine sehr schwere Röntgendermatitis verursacht hätte.

Die biologische Messmethode der Verfasser ergab: die Zwischenzellen (Cellules interstitielles) zeigten sich refraktär auf beide Bestrahlungsarten hin, die Sertolischen Zellen setzten den harten Strahlen stärkeren Widerstand entgegen als den weniger penetrierenden. Umgekehrt verhielten sich die spezifischen Samenzellen, und besonders schienen die Spermatogonien unter harten Strahlen zu leiden. Ferner fiel den Verfassern auf, dass nach Einwirkung von filtrierten Strahlen es nicht zu derartig ausgedehnter Zerstörung kam, wie bei Verwendung des ganzen (unfiltrierten) Strahlenbündels, das reich an weichen Strahlen ist. Auch waren die gesetzten Schädigungen im ersten Fall gleichmässig über das ganze Organ ausgebreitet, anstatt in Zonen abnehmender Stärke angeordnet zu sein, wie sie die Wirkung der unfiltrierten Strahlen zeitigte. — In einer späteren Veröffentlichung versuchten Regaud und Nogier (1909) mit einer einzigen Bestrahlung eine völlige und endgültige Sterilisierung der Hoden zu erreichen. Sie gingen von der in der Literatur niedergelegten Erfahrung aus, dass die am

40. Tage nach einer einzigen Bestrahlung untersuchten Hoden wieder Samenepithelien enthielten, sofern überhaupt Spermatogonien die Bestrahlung überstanden hatten. — Von 16 jugendkräftigen (adulte) Ratten wurde völlige und endgültige Sterilisation nur in 5 Fällen erreicht (partielle in 11). Von diesen 5 blieb schliesslich nach Ausscheidung von 4 vielleicht nicht ganz einwandfreien Fällen ein einziger übrig. In diesem Fall waren die Testes, der eine 3 Monate 7 Tage, der andere 5 Monate 13 Tage nach der einzigen Sitzung (Minutenzahl fehlt) exstirpiert. — Folgende Bedingungen waren nötig, um bei jugendkräftigen Ratten mit einer einzigen Sitzung (ohne Hautschädigung) vollständige und endgültige Sterilisation zu erreichen: 1. Quantität der Strahlen = Teinte IV gemessen am Chromoradiometer von Bordier beim Eintritt der Strahlen in die Haut; 2. Qualität der Strahlen = penetrationsfähige, durch eine Aluminiumfolie von 2 mm Dicke filtriert.

B. Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Ovarien.[1])

Halberstaedter* (1905) berichtete als erster über Veränderungen der Ovarien nach Röntgenbestrahlung. Die Tiere — Kaninchen — wurden auf dem Rücken liegend aufgespannt, die eine Abdominalseite bis zur Medianlinie mit Bleiplatten abgedeckt. Es wurde genau von der Mittellinie aus mit mittelweicher Kühlröhre (Walterskala 6) $^1/_2$ Stunde lang bestrahlt bei 12 cm Fokus-Hautabstand bis 6—8 Holzknechteinheiten. 10 bis 21 Tage nach der einige Tage später vorgenommenen zweiten Sitzung wurden die Tiere getötet. Die Kaninchen der zweiten Serie wurden öfter bestrahlt. — Makroskopisch ergab sich jedesmal eine bedeutende Volumverringerung (bis auf die Hälfte und weniger) des bestrahlten Ovariums und starkes Zurückgehen — meist sogar völliger Schwund — der Graafschen Follikel. Bei einem einzigen Fall war eine Verringerung der Graafschen Follikel auf der bestrahlten Seite nicht zu erkennen. Das unbestrahlt gebliebene Ovarium war in jedem Falle unverändert. Bei einer dritten Versuchsreihe mit demselben Resultat überzeugte sich Halberstaedter durch Autopsie in vivo von dem Zustand beider Ovarien vor oder bald nach der ersten Bestrahlung, indem er auf etwa bereits bestehende Unterschiede zwischen rechts und links achtete. Durch diese Versuchsanordnung konnte er beweisen, „dass die grossen Unterschiede zwischen den beiden Ovarien nach Röntgenbestrahlung des einen nur auf diese zurückzuführen sind und nicht etwa auf zufällig vorhandene Differenzen zwischen beiden Ovarien beruhen“. — Die histologischen Untersuchungen zeigten schon am zehnten Tage nach der Bestrahlung erhebliche Verringerung der Graafschen Follikel, nach etwa 15 Tagen völligen Schwund derselben, was ja schon makroskopisch deutlich wahrzunehmen war. Primordialfollikel und Ureier wurden nur bei den Ovarien der schwächer bestrahlten Tiere (Serie 1) unversehrt gefunden; bei denen der stärker bestrahlten waren sie entweder völlig geschwunden oder nur sehr spärlich vorhanden und dann bereits mit degenerativen Veränderungen versehen. Auffallend waren in den histologischen Präparaten der bestrahlten Ovarien „eine grosse Anzahl runder, scharf begrenzter Hohlräume ohne deutliche Endothelauskleidung, die im Zentrum eine mit Eosin sich diffus färbende, homogene Masse enthielten, in der mitunter auch Kernreste zu sehen waren“. Diese Gebilde wurden freilich auch sonst schon in normalen Ovarien gefunden, aber dann nur in geringer Anzahl. Corpora lutea waren anscheinend unverändert, sogar bei den stärker bestrahlten Ovarien. Bei diesen zeigte die Bauchhaut zum Teil Epilation, sonst keine schwereren Veränderungen, woraus sich die Folgerung ergab, „dass die Ovarien eine bedeutend grössere Empfindlichkeit für Röntgenstrahlen besitzen, als die Haut“.

Bergonié, Tribondeau und Récamier (1905) veröffentlichten nur einige Wochen später als Halberstaedter ihre mit ihm übereinstimmenden Befunde an bestrahlten Kaninchenovarien. Die Versuchsanordnung war folgende: Nur das eine Ovarium der auf dem Rücken

[1]) Die im Folgenden mit * bezeichneten Referate stammen z. T. aus meiner Arbeit „Beitrag zur Röntgentherapie von gynäkologischen Leiden“. — Zeitschrift f. Röntgenkunde 1910, H. 2—4.

fixierten Tiere wurde bestrahlt (Bleiabdeckung des anderen), der Antikathodenabstand von der Haut betrug 15 cm bei Härtegrad 6 der Röhre. So wurden die Ovarien von 4 Kaninchen dreimal in der Woche jedesmal 10 Minuten bis zur Gesamtdauer von 60, 80, 120 und 140 Minuten bestrahlt und jedesmal 1 Monat nach der letzten Sitzung untersucht. — Schon makroskopisch zeigte sich im Vergleich zu dem unbestrahlt gebliebenen eine deutliche Verkleinerung des Ovariums (Gewichtsverringerung bis 42 $^0/_0$), sonst aber bei den drei weniger bestrahlten Tieren äusserlich nichts Besonderes. Dagegen fand sich bei dem Ovarium des 140 Minuten bestrahlten Kaninchens (Gewichtsverringerung 85 $^0/_0$) gänzliches Fehlen der Graafschen Follikel und dabei rötliche Färbung, während das Kontrollpräparat bei gelblicher Färbung mit Follikeln übersät war. Histologisch zeigte sich bis zu 120 Minuten Bestrahlung geringe Reduktion der Anzahl der Primordialfollikel, in sämtlichen Follikeln sehr selten Karyorrhexis im Eikern oder Pyknose und Vermehrung der auch im normalen Ovarium vorkommenden hyalinen Schollen, die nach Ansicht der Verfasser an Stelle der Graafschen Follikel treten. Das interstitielle Gewebe war nicht verändert. — Im Gegensatz zu diesen leichten Veränderungen zeigte das 140 Minuten bestrahlte Ovarium völligen Verlust der Graafschen Follikel, Verminderung der Primordialfollikel auf $^1/_3$, ohne dass Zwischenstadien oder Reste des Degenerationsprozesses gesehen wurden, und starke Vermehrung der hyalinen Schollen. Das interstitielle Gewebe war auch in diesem Fall histologisch unverändert, jedoch weniger reichlich als normal. — Ein fünftes Kaninchen, das sofort nach 80 Minuten Gesamtbestrahlung getötet wurde, zeigte bei gleichem Gewicht beider Ovarien noch keine histologischen Veränderungen des bestrahlten. Die Verfasser schlossen daraus, um durch Röntgenbestrahlung Veränderungen an den Ovarien hervorzurufen, bedürfe es, ebenso wie bei ihren Versuchen an Testes, eines längeren Zeitraums zwischen Bestrahlung und Untersuchung (Latenzzeit).

Specht* (1906) konnte in einer recht eingehenden Arbeit die Resultate Halberstaedters an dessen eigenen Präparaten durch genaue mikroskopische Untersuchungen fast in jedem Punkt bestätigen. Bis auf eins der kürzere Zeit bestrahlten Kaninchen, bei dem auch auf der unbestrahlten Seite sich schwere Schädigungen im Follikelapparat und im interstitiellen Eierstockparenchym zeigten, war der Befund immer der gleiche: die Graafschen Follikel vollständig zugrunde gegangen, die noch vorhandenen Primärfollikel an Zahl sehr verringert und zum grossen Teil degeneriert. Auf Veränderungen des Keimepithels legte Specht keinen Wert, da das ausserordentlich zarte Gewebe bei der Exstirpation des Ovariums, der Fixation und Härtung allzusehr auch mechanischen Schädigungen ausgesetzt wäre; das Corpus luteum böte wiederum, je nach seinem Alter, so völlig verschiedene mikroskopische Bilder, dass Röntgenschädigungen als solche nicht mit Sicherheit erkannt werden könnten. — Dagegen zeigte sich konstant eine Schädigung des interstitiellen Eierstockparenchyms (der interstitiellen Eierstocksdrüse) worauf Halberstaedter noch nicht hingewiesen hatte. Die Zellen waren „auf der bestrahlten Seite viel kleiner, ihr Protoplasma meist arm an Körnchen, die Konturen unscharf". An den Kernen wurden nur in zwei Fällen (von fünf) Veränderungen gefunden. Erst durch das Zugrundegehen des interstitiellen Eierstockparenchyms auf der bestrahlten Seite „sind die so auffälligen und konstanten Grössenunterschiede beider Eierstöcke vollständig erklärt".

Um die Fragen zu entscheiden, wann und wo die erste Schädigung durch Röntgenbestrahlung am Ovarium einträte, bestrahlte Specht noch eine grössere Anzahl Kaninchen ein bis zwei Stunden hintereinander und exstirpierte das Ovarium nach ein halb bis drei Tagen. Er benutzte zu seinen Versuchen eine weichere Röhre als Halberstaedter (Walterskala 4—5), da er ja nach Möglichkeit Anfangsstadien der Röntgenwirkung bekommen wollte. Am Follikelapparat zeigten sich bei den Exstirpationen nach 12 Stunden noch keine Veränderungen (4 Fälle). Bei einer Pause von 24 und mehr Stunden zwischen Bestrahlung und Exstirpation (16 Fälle) waren meist die Primärfollikel der bestrahlten Seite an Zahl reduziert und zeigten Degenerationserscheinungen. In fünf Fällen waren auch die Primärfollikel der unbestrahlten Seite in starkem Zerfall, in drei Fällen sogar stärker als auf der bestrahlten Seite. Diese Umkehrung der Ver-



hältnisse erklärte Specht mit ev. bestehenden anatomischen oder physiologischen Unterschieden der beiden Eierstöcke, mit der trotz gleicher Röhre nicht immer gleichen Penetrationsfähigkeit der ausgesandten Strahlen, mit der jeweilig verschiedenen Durchlässigkeit der über dem Ovarium befindlichen Organe und der ungleichen Reaktion des Gewebes selber auf die Röntgenstrahlen. — Während also die Primärfollikel in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Unterschiede zu ungunsten der bestrahlten Seite aufwiesen, verhielten sich in bezug auf die Graafschen Follikel rechter und linker Eierstock meist ganz gleich. Specht erklärte dies aus der Kürze der Zeit zwischen Bestrahlung und Exstirpation; vielleicht bestünde eine Latenzzeit, nach der erst die Veränderungen sich entwickelten, vielleicht aber wären sie schon in ihren Anfängen vorhanden gewesen und nur durch die physiologische, ev. durch die Röntgenbestrahlung verstärkte Follikelatresie verdeckt worden. Freilich schienen nach Halberstaedters zweiter und dritter Versuchsserie die Graafschen Follikel zu einer Zeit bereits vollständig atrophiert, zu der die Primärfollikel, wenn auch an Zahl reduziert und in geschädigtem Zustande, immerhin noch vorhanden waren. — Das interstitielle Eierstockparenchym zeigte in 11 von 14 Fällen eine Schädigung der Zellen auf der bestrahlten Seite. Hier schien eine stärkere Bestrahlung keine stärkeren Differenzen hervorzubringen; denn unter den drei negativen Fällen befand sich auch ein zweistündig bestrahltes Kaninchen mit dreitägiger Pause zwischen Bestrahlung und Exstirpation. Ausgeschlossen wurden von der Beurteilung jugendliche Tiere, da deren interstitielles Drüsengewebe „sich noch nicht oder doch nicht gleichmässig entwickelt hat“. Eine Gefässschädigung in den Ovarien, die auf die Bestrahlung zurückzuführen wäre, konnte in keinem Fall nachgewiesen werden; vereinzelt fanden sich Hämorrhagien, denen kein grösseres Gewicht beigelegt wurde, da sie auch im unbestrahlten Ovarium vorkommen. — Nach Spechts Meinung sind es im Kaninchenovarium die Zellen, die den ersten Angriffspunkt für die Röntgenstrahlen bieten, und zwar treten die Veränderungen an den Primärfollikeln, also einem epithelialen Organ, und im interstitiellen Eierstockparenchym, das nach Ansicht der Mehrzahl der Autoren bindegewebigen Ursprungs ist, nahezu gleichzeitig auf.

Fellner und Neumann* (1906) fanden bei ihren Bestrahlungen schwangerer Kaninchen „Degeneration sowohl des eireifenden, als auch des sekretorischen Parenchyms des Ovariums“. Ihre Versuchsanordnung war fast die gleiche wie die von Halberstaedter. Sie bestrahlten mit mittelweicher Röhre (meist sechs Holzknechteinheiten pro Sitzung) zweimal je eine halbe Stunde, Fokaldistanz 12 cm, zunächst beide Ovarien von der Mittellinie, später jedes Ovarium direkt von der Flanke aus bei Abdeckung des anderen Ovariums und des Uterus. Die Bestrahlung wurde am achten und meist am zwölften Tage nach dem wirksamen Sprung vorgenommen; die erste Laparotomie am Anfange der dritten Woche, die zweite nach dem Ende der angeblichen Trächtigkeit, wobei jedesmal ein Ovarium exstirpiert wurde. — Bei den zuerst herausgenommenen Ovarien zeigten sich histologisch „Ureier und Primordialfollikel“ äusserst spärlich vorhanden und degeneriert. Die Luteïnzellen waren vielleicht etwas kleiner als in der Norm. Ganze Corpora lutea enthielten Zellen, „die etwas grösser, aber schwach oder gar nicht färbbar sind, deren Kern zerfällt . . . Aber auch in den anscheinend gut erhaltenen Luteinkörpern sieht man eine, häufig mehrere kolloide Massen . . . Die später herausgenommenen Ovarien sind von Hohlräumen ganz durchsetzt. Diese haben teils noch Granulosaepithel, teils fehlt dieses vollständig; ihr Inhalt wird von frischem oder älterem Blute gebildet, die Begrenzung besteht aus teilweise verdicktem Bindegewebe, und mitunter findet sich noch ein hyalines Band an der Innenfläche“. Die Luteïnzellen waren anscheinend in weitaus geringerer Zahl vorhanden, die Degenerationserscheinungen noch weiter ausgebildet, als in den früher herausgenommenen Ovarien. — Über die Frage der Wiederherstellung der Funktion schrieben die Verfasser: Auffallend waren an einigen Präparaten, wenn auch wenige, anscheinend gut erhaltene „Ureier und Primärfollikel“ neben degenerierten. In einem Präparat waren sehr zahlreiche Schläuche vorhanden, doch wurde die Bildung von Eiern darin — der Beweis einer Neubildung — bisher nicht gefunden.

Roulier (1906) konnte nach Bestrahlungen von Kaninchenovarien ähnliche Befunde wie seine Vorgänger erheben. Drei Kaninchen wurden derartig durch Bleiabdeckung geschützt, dass nur die Gegend eines Ovariums den Strahlen ausgesetzt war. Der Abstand der Antikathode betrug 12 cm, die Dauer der Sitzung ca. 20 Minuten, bis die Teinte 5 H der Pastille von Sabouraud und Noiré erreicht war; Sitzungen täglich an 15 aufeinanderfolgenden Tagen, Sektion 15 Tage nach der letzten Sitzung. — Makroskopisch zeigte sich starke Verkleinerung der Ovarien der bestrahlten Seite, gelbliche statt rosige Farbe des Organs, völliges Verschwinden der Graafschen Follikel, an deren Stelle eine hyaline Masse trat. An anderen Stellen wurde eine Umwandlung des epithelialen- in Bindegewebe beobachtet. — Nach täglichen Bestrahlungen (4 bis 8 Sitzungen zu 15 Minuten Teinte 5 H) der ganzen Unterbauchgegend von Kaninchen bekamen die Tiere heftigen Durchfall und gingen nach 4 bis 8 Sitzungen zugrunde. Auch hier waren die Ovarien sehr klein und enthielten nur eine geringe Anzahl Follikel. — Bei 3 Hündinnen dagegen ergaben 12 bis 25 Sitzungen innerhalb 15 bis 29 Tagen bei sonst fast gleichen Bestrahlungsverhältnissen bei der 3, 10 und 60 Tage nach der letzten Bestrahlung vorgenommenen Sektion völlig normale Verhältnisse an den Ovarien, trotzdem bei den Tieren während der Sitzungen Appetitverlust, Abmagerung, Diarrhoe und in einem Falle eine sehr heftige Röntgendermatitis eingetreten war.

(Schliesslich glaubte Roulier durch die Bestrahlung einer Frauenleiche bewiesen zu haben, dass trotz intensiver Strahlenwirkung bis zu den Ovarien der Frau keine — wenigstens durch die empfindliche Pastille von Sabouraud und Noiré nachweisbare — Strahlenmenge gelange. Roulier schloss, ausser den dünneren Zwischenschichten wäre auch die lebhaftere Zelltätigkeit im Ovarium die Ursache für die weitaus stärkere Wirkung der Röntgenstrahlen bei kleinen Tieren.)

Bouin, Ancel und Villemin (1906) suchten zu entscheiden, ob sowohl dem gelben Körper wie der interstitiellen Drüse im Ovarium innere Sekretion zukäme. (Dabei bemerkten sie, dass die interstitielle Drüse im Ovarium nur bei Nagern und Chiropteren vorkäme, nicht bei der Mehrzahl der Säugetiere — also auch nicht bei der Frau). Sie setzten zu dem Zwecke 3 Kaninchen den Röntgenstrahlen aus — ein viertes (Kontrolltier) blieb unbestrahlt — mit mittelweicher Röhre bei 10 cm Abstand. Sie bestrahlten ausschliesslich das Ovarium, und zwar jedes einzelne 83, 85 und 108 Minuten lang in 7 bis 9 Sitzungen zu 10 bis 15 Minuten Dauer. 15 Tage bis 1 Monat nach der letzten Sitzung wurden die Tiere, die während der 2 Monate seit Beginn der Bestrahlung bei völligem Wohlbefinden und bei ihrem Anfangsgewicht geblieben waren, getötet: Die Ovarien waren nur etwa halb so gross als in der Norm. Auf Schnitten zeigte sich, wie erwartet, beinah völliges Fehlen der Primär- und Graafschen Follikel und kein einziger gelber Körper. Die interstitielle Drüse hatte dagegen ihre morphologische Integrität bewahrt und nahm wegen Atrophie der anderen Elemente fast das ganze Organ ein. Wie nach Kastration zeigten sich auch Tuben, Uterus, Vagina, Clitoris und die Zitzen atrophisch; sie waren bis auf etwa die Hälfte an Grösse reduziert. Da die interstitielle Drüse des Ovariums nach den Röntgenbestrahlungen intakt blieb, konnte nur der Verlust der gelben Körper die Atrophie des Genitaltraktus hervorgerufen haben (mithin nur dem Corpus lutëum eine innere Sekretion zukommen).

Bergonié und Tribondeau (1907) fanden dagegen bei ihren erneuten sehr eingehenden histologischen Untersuchungen (Note 8 und 9) eine Verringerung der interstitiellen Drüse im Ovarium nach Röntgenbestrahlung. Sie bestrahlten jetzt direkt nach Laparotomie die Kaninchenovarien 15 Minuten lang bei einem Abstande von 10 cm, H 6—7 und exstirpierten sie wenige Tage später. Die genauen histologischen Resultate waren folgende: Die Primordialfollikel hielten sich eine Zeitlang anscheinend unverändert (Latenzzeit), verfielen aber dann unvermeidlich dem Untergang. An der Chromatinsubstanz des Eikerns gingen die ersten Veränderungen vor sich. Das Kerngerüst und die Nebenkernkörperchen lösten sich in eine Granulationsmasse auf und bildeten mit dem Hauptkernkörperchen einen unregelmässigen safranophilen Block. Bis zu diesem Stadium blieb der ganze Kern noch rund und das



Protoplasma kaum verändert. Dann schrumpfte der Kern zusammen, sein Kernplasma färbte sich immer röter, so dass schliesslich nur noch eine safranophile Masse ohne Einzelheiten vorlag. Auch das Protoplasma veränderte sich; es verlor sein Retikulum und verdichtete sich um den Kern. Auf diesem Stadium nahm das degenerierte Ei nur noch ein Drittel seines ursprünglichen Volumen ein. Später verschwand es vollkommen; an seiner Stelle war nur noch eine Anhäufung von hypertrophierten Granulosazellen zu sehen, die offenbar eine Rolle bei der Resorption des Eis spielten. Ein rundes, hellgefärbtes, epitheliales Knötchen bezeichnete den Ort des früheren Eis noch eine Zeitlang, bis auch dies verschwand.

Bei den grösseren Primärfollikeln verdichtete sich das Keimbläschen in gleicher Weise wie bei den Primordialfollikeln. Der Dotter (l'Albumen) löste sich in eine Anzahl grosser runder Körner auf, die mehr oder weniger mit Safranin gefärbt waren. Später verwandelte sich das ganze Ei in ein grosses unregelmässiges safranophiles Inselchen, dessen Volumen immer mehr abnahm bis zum völligen Verschwinden. In einigen Fällen schloss der Dotter eine Anzahl epithelialer Granulosazellen ein (leicht kenntlich an dem violetten scharf umrissenen Kern mit Nucleolus). Diese Kerne (keineswegs Leukozyten) hatten also die Zona pellucida durchdringen müssen, um das Ei zu phagozytieren; in einem Präparat konnte an 2 Zellen dieses amöboide Durchwandern der Zona pellucida gerade fixiert werden. Die Zona pellucida verbreiterte sich bei der Retraktion des Eis bis aufs Vierfache, ohne dass zunächst die Radiärfasern zerrissen, die (nach Regaud und Dubreuil) die Filzzone (Corona radiata?) der Granulosa mit der epiovulären Membran verbinden. Später trennte sich die Zona pellucida von der Granulosa und wurde — wahrscheinlich durch chemische Umwandlung — rosa gefärbt; die epiovuläre Membran verdickte sich beträchtlich und bildete schliesslich um das retrahierte Ovulum einen breiten homogenen Ring. In der Granulosa konnte man eine fortschreitende Zerstörung aller epithelialen Zellen beobachten zu einer Zeit, als das Ei noch vollkommen intakt erschien. Die Karyokinesen wurden plötzlich unterbrochen und die Zellen verschwanden schnell und vollkommen. Freilich hielten sich andere wieder sehr lange, sogar noch zu einer Zeit, als das Ei bereits als solches unkenntlich war. Die überlebenden Zellen und die Interzellularsubstanz liessen durch zahlreiche safranophile Einschlüsse ihre Rolle bei der Resorption der Zelltrümmer erkennen.

Solange die Granulosa noch mit der Pellucida verbunden war, zeigte sich die Interzellularsubstanz, an den Stellen, wo die Koronalzellen verschwunden waren, als ein dichtes Netz mit leeren Maschen; nach der Trennung der Granulosa von der Pellucida fiel die Interzellularsubstanz zusammen, verlor ihr alveoläres Aussehen, bis jeder Kern daraus verschwunden war und selbst das Protoplasma sich auflöste. Bisweilen konnte diese Substanz noch als ein amorpher, rosafarbener Ring in einigem Abstand den anderen Ring umgeben. Schliesslich bestand der Follikel nur aus einer Höhle, begrenzt von der Theca, in derem Inneren eine rötliche, leicht granulierte Masse (Ovulum) umgeben von ein oder zwei konzentrischen Ringen (Pellucida, Granulosa) lag. Die Höhle zog sich mehr und mehr zusammen, die Wandungen falteten sich, und schliesslich wurde der Hohlraum völlig von der Theca verstopft.

In den Graafschen Follikeln zeigten sich die gleichen Zerstörungsvorgänge am Ei, an der Pellucida und den Epithelzellen. Diese fielen nach Zeichen von Pyknose in den Liquor folliculi, wo sie als etwas stärker gefärbte, homogene Kugeln bis zu ihrer Auflösung verfolgt werden konnten. Die letzten überlebenden Granulosazellen, die der Theca anlagen, hypertrophierten und schlossen, abgesehen von ihrem eigenen unversehrten Kern, phagocytierte, pyknotische Kerne ein. Der Liquor bestand noch eine Zeitlang in unveränderter Gestalt, bis er dann plötzlich von der Theca resorbiert wurde. Der Graafsche Follikel verkleinerte sich und verschwand schliesslich in ähnlicher Weise, doch nach längerem Zeitraum, wie die Primärfollikel. — Der beschriebene Prozess erinnerte die Verfasser in grossen Zügen an den, der bei der physiologischen Follikelatresie beobachtet wurde. Dieses Studium könnte man sich jetzt durch Röntgenbestrahlung des Ovariums sehr leicht verschaffen.

Die interstitielle Drüse (Note 9) fand sich bei Exstirpation der Ovarien früher als eine Woche nach der Bestrahlung unverändert — zu einer Zeit, in der die Follikel zwar noch vorhanden waren, aber schon starke Degenerationszeichen aufwiesen. Ein bis zwei Wochen nach der Bestrahlung zeigte sie sich dagegen oft weniger massiv, von dicken fibrösen Balken in eine grosse Zahl kleiner Inseln zerstückelt, die in ihrem Zentrum eine fibröse Narbe einschlossen. Wenn schon die interstitielle Drüse beträchtlich verkleinert war, so waren auch alle zelligen Elemente, die die interstitielle Drüse bilden, selbst verkleinert. Sie hatten kaum ein Drittel normaler Grösse, ihre unregelmässigen, eckigen Kerne lagen dicht beieinander, das protoplasmatische Feld war sehr verkleinert, trotzdem noch von alveolärem Aussehen und enthielt Fett. Zu dieser Zeit waren die Primordialfollikel schon fast alle verschwunden und nur noch Spuren der Primär- und Graafschen Follikel vorhanden. Zwei Wochen bis zwei Monate nach der Bestrahlung war die interstitielle Drüse noch mehr an Volumen verringert. Aber in kleinen Gruppen in der Markzone hatten einige Zellen wieder ihre normale Grösse gewonnen, während die Mehrzahl von ihnen klein geblieben war. — Diese Schädigungen der interstitiellen Drüse — Verringerung ihres Gesamtvolumens, grösserer Abstand der sie bildenden Knötchen und Verkrüppelung ihrer zelligen Elemente — hielten Bergonié und Tribondeau nicht für direkte Röntgenschädigungen, sondern für solche sekundärer Art, die erst infolge des Verschwindens der Follikel entstanden wären.

Saretzky* (1908) — die Arbeit liegt mir nur im Referat vor — stellte ähnliche Versuche wie Specht an, indem er durch verschiedene Dosierung auch verschiedene Wirkung der Röntgenstrahlen auf Kaninchenovarien erzielte und die Reihenfolge der einzelnen Veränderungen im Gewebe studierte. Jn einer Reihe von 62 Experimenten bestrahlte er meist das linke Ovarium bei sorgfältiger Abdeckung des rechten. „Die Entfernung der Antikathode von der Oberfläche der Bauchdecken betrug 20 cm. Zur Bestrahlung wurden die Original-Müller-Röntgenröhren benutzt. Das Quantum der einwirkenden Strahlen wurde mit dem Quantimeter Kienböck gemessen. — Die Sitzungen wurden gewöhnlich über einen Tag während 10 Minuten abgehalten. — Die Tiere, die der Klärung der unmittelbaren Resultate dienten, wurden 4 Wochen nach der letzten Bestrahlung getötet; die weiteren Resultate wurden 5 bis 7 Monate nach der Bestrahlung erhoben.“ Als der empfindlichste Teil in den sehr empfindlichen Ovarien der Kaninchen gegen Röntgenstrahlen wurden die reifen und die reifenden Follikel gefunden. Nur bei schwächsten Dosen traten keine Veränderungen ein, bei Erhöhung kam es zur Atrophie der bestrahlten Eierstöcke. An zweiter Stelle in der Reaktion gegen Röntgenbestrahlung standen die Primordialfollikel, an letzter das interstitielle Gewebe (bei Specht andere Reihenfolge).

Saretzky stellte ferner als erster fest (exakte Belege fehlen freilich in dem Referat), dass eine Regeneration der Follikel bei gewissen Grenzen der Dosierung möglich wäre. „Das ovogene Gewebe entwickelte sich von neuem und die Eierstöcke wurden wieder ganz funktionstüchtig.“ Stärkere Bestrahlung führte zu bleibender Atrophie des bestrahlten Ovariums und des betreffenden Uterushorns. Bei maximaler Bestrahlung, und zwar beider Ovarien, erfolgte Atrophie des ganzen Tractus genitalis. Bei Bestrahlung eines Ovariums blieb Funktionstüchtigkeit der anderen Hälfte, normale Nachkommenschaft war zu erzielen. Eine einmalige starke Bestrahlung wirkte zerstörender als dasselbe Quantum auf einige Sitzungen verteilt. — Durch seine Experimente glaubte Saretzky festgestellt zu haben, dass „durch entsprechende Dosierung der Strahlen die Ovarien zu einem beliebigen Grad der zeitweiligen oder beständigen Atrophie“ gebracht werden könnten, dass also die Funktion der Ovarien beliebig zu regulieren wäre.

Eine Reihe weiterer Autoren konnte, zum Teil als Nebenbefund bei anderen Untersuchungen, ebenfalls feststellen, dass nach Röntgenbestrahlungen Veränderungen an Ovarien von Tieren eintreten.

Krause und Ziegler (1906) bestrahlten eine Maus sechs Stunden lang (härtere Müllerröhre, 20—40 cm Fokaldistanz) und töteten sie nach 24 Stunden. Das Ovarium enthielt



„zahlreiche Follikel in verschiedenen Reifestadien. Die Primordialeier schienen nicht verändert, in einem nahezu reifen waren die Zellen der Zona pellucida desquamiert, einzelne nekrotisch zerfallen. Das Ei schwamm zwischen diesen Zellen frei im Liquor folliculi." Lengfellner (1906) sah an den Ovarien bestrahlter Meerschweinchen Veränderungen, über die er im einzelnen freilich nichts Näheres angab. Okintschitz (1906) fand bei Kaninchen, die einen Monat nach der letzten Bestrahlung (Technisches s. I C) getötet waren, Schwund der Follikel oder — vereinzelt — degenerative Veränderungen derselben. Die Stromazellen waren verkleinert, degeneriert und an Zahl verringert. M. Fraenkel (1907) beobachtete bei seinen Tierversuchen degenerative Prozesse in den Ovarien. Besonders fielen ihm dabei an den Gefässen wechselnde Verengerungen und Erweiterungen der Lumina auf, ohne besondere Veränderung der Gefässwand. Nur Burkhard (1905) und v. Hippel und Pagenstecher (1906) konnten, der eine nach Bestrahlung weisser Mäuse, die andern nach Bestrahlung von Kaninchen, bei mikroskopischer Untersuchung der Ovarien keine Unterschiede gegenüber den Kontrollpräparaten wahrnehmen (Technisches s. I C).

Reifferscheid (1910) untersuchte noch einmal die Ovarien bestrahlter Mäuse; gegenüber Burkhards negativen Befunden konnte er ein erdrückendes Gewicht positiver Resultate beibringen (28 Mäuse). Er fand bei einem Röhrenabstand von 30 bis 40 cm mit Röhren von 4 bis 5 H (Walterskala) bei 3 bis 4 Milliampère Belastung, „dass bei der Maus durch die Röntgenstrahlen schwere Degenerationserscheinungen im Ovarium hervorgerufen werden, die sich charakterisieren in Schädigungen der Follikelepithelien bis zu völligem Zugrundegehen derselben und in Zerstörung der Eizellen“. Corpora lutea konnten — wie auch bei kleinen Dosen das Stroma — nicht sicher als degenerativ verändert nachgewiesen werden. Die Zellen des Keimepithels dagegen fanden sich (bei der zweiten Versuchsreihe) „oft verklumpt und ohne deutliche Zellgrenzen“. Bei hohen Röntgendosen zeigte sich schliesslich ein völliges Zugrundegehen des Ovarialgewebes. Reifferscheid fand seine Resultate, von ausgiebigen Röntgenstrahlenmengen ausgehend (an zwei aufeinanderfolgenden Tagen, 2 bis 3 Erythemdosen, 20 bis 30 x nach Kienböck, Untersuchung 1 bis 2 Tage nach der letzten Bestrahlung), dann bei nur einmaliger Bestrahlung (2 Erythemdosen, 20 x nach Kienböck, Untersuchung 18 Stunden bis 6 Tage nach der Bestrahlung), wobei die Degenerationserscheinungen in den Ovarien der später getöteten Tiere zum Teil stärkere waren und schliesslich bei relativ geringen Strahlenmengen (8 bis 11 x nach Kienböck), deren Wirkung auf das Mäuseovarium bereis 3 Stunden nach der Bestrahlung „in Form von Pyknose der Kerne der Follikelepithelien und beginnenden Degenerationserscheinungen der Eizellen“ nachgewiesen werden konnte. — Um dem Einwand zu begegnen, daß die Röntgenstrahlen zwar bei kleinen Tieren, wie Mäusen und Meerschweinchen, infolge ihrer relativ dünnen Gewebsschichten auf das Ovarium wirken könnten, bei größeren Tieren aber nicht (Roulier) und deshalb auch nicht beim Menschen, bestrahlte Reifferscheid noch Hunde und als erster Affen. Die beiden Tiere (macacus rhesus), die auf dem Rücken liegend aufgespannt wurden, erhielten bei Abdeckung des einen Ovariums in einer Sitzung 2 bzw. 3 Erythemdosen und wurden nach $3^1/_2$ bzw. 6 Tagen getötet. Schon makroskopisch fiel der Grössenunterschied zwischen bestrahlter und abgedeckter Seite auf: das bestrahlte Ovarium war um ein Drittel kleiner. Mikroskopisch fanden sich — und zwar im bestrahlten mehr als im abgedeckten Ovarium — „im Wesentlichen genau dieselben Degenerationserscheinungen . . . wie bei der Maus: Degeneration der Follikelepithelien und der Eizelle“. Besonders stark waren die Primordialfollikel betroffen, in denen die Eizelle eher zugrunde ging als die Follikelzellen, im Gegensatz zu den grösseren Follikeln, bei denen erst die Follikelzellen dann die Eizelle degenerierten. Der Ovarienbefund an einer dreimal bestrahlten Hündin (Foxterrier) war (bei Gesamtdosis $6^1/_2$ x nach Kienböck) im Wesentlichen der gleiche, wie der an bestrahlten Mäuse- und Affenovarien. Es fand sich über das ganze Ovarium gleichmässig verbreitet Degeneration der Follikelepithelien und der Eizelle. Häufig war dabei „die Eizelle noch erhalten, die Follikelepithelien aber schon zugrunde gegangen, während bei der physio-

logischen Atresie die Follikelepithelien noch scharf erhalten sind, während die Eizelle zugrunde geht".

Ancel und Bouin (1907) stellten auf Grund der ihnen vorliegenden Literatur fest, dass ein beträchtlicher Unterschied zwischen der Wirkung der Röntgenstrahlen auf männliche und weibliche Sexualorgane bestünde. Beim Männchen träte nach Röntgenbestrahlung der Testes Verlust der Potentia generandi ein; dagegen bliebe die Potentia coeundi bestehen mit Intaktsein von Rute, Samenblasen, Prostata und Cowperschen Drüsen. Denn das Kanälchenepithel würde zwar vernichtet, aber die interstitielle Drüse, der die innere Sekretion zukäme, bliebe erhalten. Bei den Weibchen dagegen würde durch das Vernichten der Follikel auch der gelbe Körper, der Träger der inneren Sekretion, zum Verschwinden gebracht, da er ja nur aus einem Graafschen Follikel zur Entwickelung gelangen könne. Hier verschwände also — im Gegensatz zu bestrahlten Testikeln — mit der äusseren Sekretion auch die innere, wodurch sich die Brunst verlöre und sich Atrophie des ganzen Tractus genitalis einstelle.

C. Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Trächtigkeit.[1])

Okintschitz* (1906) bestrahlte vor der Begattung die Unterbauchgegend von weiblichen Mäusen, Meerschweinchen und Kaninchen (Fokusabstand 15 cm; harte Röhre; Anzahl der Sitzungen: 5—10; Dauer: 5—10 Minuten). Zwei Wochen nach der letzten Sitzung wurden Mäuse und Meerschweinchen zu Männchen gesetzt; alle drei Mäuse wurden wiederholt schwanger, die Nachkommenschaft ging aber im Verlauf der ersten zwei Wochen zugrunde. Die drei Meerschweinchen bekamen im Verlaufe der dritten Woche alle paralytische Erscheinungen an den hinteren Extremitäten und gingen bald ein. Die Kaninchen wurden erst einen Monat nach der letzten Sitzung gepaart. Sie blieben bei bestem Wohlbefinden, keins aber wurde schwanger.

Burkhard* (1905) bestrahlte sofort vom Tage der Begattung an. Er brachte eine grössere Anzahl weiblicher Mäuse, die die Zeichen der Brunst aufwiesen (Offenstehen der Vagina, Rötung und Schwellung der Ränder), oder eben geworfen hatten, mit männlichen Tieren zusammen und setzte die Weibchen, sobald das Zeichen der Kopulation (der Vaginalpfropf) vorhanden war, Röntgenstrahlen aus. Verwandt wurde eine mittelweiche Röhre, die Entfernung von der Antikathode betrug 10—15 cm. Bestrahlt wurde alle 24 Stunden eine halbe Stunde lang bis zu neun halben Stunden. Bei einer grösseren Anzahl von Tieren blieb nun die Befruchtung aus, die unter normalen Verhältnissen sicher eingetreten wäre. Bei Tieren, die bis zu sieben Tagen bestrahlt waren, wies der Uterus keinerlei Anschwellungen auf, die sonst zu dieser Zeit schon makroskopisch zu erkennen sind; auch mikroskopisch zeigte sich, daß ein Schwangerschaftsprodukt nicht vorhanden war; ebenso war die deziduale Umwandlung der Schleimhaut unterblieben. Burkhard erklärte diesen Vorgang durch Vernichtung der Spermatozoen durch die Röntgenstrahlen. Vielleicht aber würde auch die Reifung des Eies beeinflusst, so dass es zum Eindringen der Spermatozoen ungeeignet würde. Ein Teil der Mäuse wurde nun trotz der Bestrahlung schwanger; der Furchungsprozess der Eier lief aber sehr viel langsamer ab als in der Norm, soweit dies am mikroskopischen Bild festzustellen war. Ebenso erfolgte der Eintritt der Furchungskugel in den Uterus bis um 36 Stunden später, und die Vorgänge bei der Festsetzung in die Uterusschleimhaut wurden verzögert. Das Resultat der Untersuchungen Burkhards also war: „dass man bei kleineren Tieren durch lange fortgesetzte Bestrahlung mit Röntgenstrahlen imstande ist, eine Befruchtung entweder ganz zu verhüten, oder aber die Entwicklung des Schwangerschaftsproduktes zu verlangsamen".

Fellner und Neumann* (1906) bestrahlten nach der Begattung am 8. und meist am 12. Tage (Technisches s. I B). „Mit Ausnahme eines einzigen Tieres hat keines rechtzeitig geworfen noch abortiert." In zwei Fällen fanden sich bei der Laparotomie am Anfang

[1]) Vgl. Anmerkung zu I B.

der 3. Woche Knoten, die kleiner als der Zeit entsprechend waren. In zwei Fällen zeigte das mikroskopische Bild den Rückgang der Trächtigkeit auf der nichtbestrahlten Seite, und in zwei Fällen, wo beiderseits bestrahlt wurde, auf beiden Seiten. Ein Fall wurde am 7. und 9. Tag bestrahlt und schon am 17. operiert. Über den Befund berichteten die Verfasser: „Der Uterus war blauviolett, stark vergrössert und enthielt in beiden Hörnern je zwei Kammern. Als wir eine aufschnitten, schlüpfte ein mazerierter Embryo heraus; Fruchtwasser war nicht vorhanden. Die Plazenta bestand aus einer äusseren weissen Schicht, die sich leicht ablösen liess und stark bröckelig war, und einer inneren, kompakteren, rötlichen Masse. Sie lag ganz lose in dem Uterus, dessen Schleimhaut bereits vollständig gebildet war. Gleiche Verhältnisse fanden sich in den übrigen Kammern, nur fehlten die Embryonen, und die Plazenten waren noch kleiner. Auch das mikroskopische Bild der anderen Uteri zeigte ähnliche Verhältnisse, nur war dort der Rückgang noch mehr ausgebildet, weil in diesen Fällen später operiert wurde.“ — In einem anderen Falle zeigte sich Verlängerung der Tragzeit um 10 Tage; es wurden tote Junge geworfen. Hier war noch von der Mittellinie aus bestrahlt, wobei auf die Ovarien wahrscheinlich schwächer eingewirkt wurde. — Die Verfasser gingen bei ihren Versuchen von dem Gedanken aus: „Tritt tatsächlich eine Degeneration der Eierstöcke infolge der Durchleuchtung ein, so kann diese unter Annahme, dass die Tätigkeit des Eierstockes während der Schwangerschaft nicht stillsteht, für die Schwangerschaft nicht ohne Bedeutung sein.“ Aus dem Rückgang der Trächtigkeit nach Bestrahlung der Ovarien trotz Abdeckung des Uterus zogen sie den Schluss: „dass die Tätigkeit des Ovariums, insbesondere die innersekretorische, zumindest beim Kaninchen nicht ohne Bedeutung für den Fortbestand der Gravidität in der ersten Hälfte derselben ist“.

V. Hippel (1905) und V. Hippel und Pagenstecher* (1906) kamen bei ähnlicher Versuchsanordnung wie Fellner und Neumann auch zu ähnlichen Ergebnissen. Nur war die Deutung ihrer Resultate gemäss ihres negativen Befundes an den von ihnen histologisch untersuchten Ovarien eine andere. Sie dachten sich die Wirkung der Röntgenstrahlen auf gravide Kaninchen derartig, dass „eine im Körper entstehende toxische Substanz vom Muttertier auf den Embryo übergeht und die Lebensfähigkeit seiner Zellen vernichtet“. Sie bestrahlten 22 Kaninchen am 7., 9., 11. oder 8., 10., 12. Tage der angenommenen Gravidität je eine viertel Stunde lang, bei einem Abstand der Antikathode von 45—48 cm, mit mittelweichen Röhren (im ganzen ca. 21 Holzknecht-Einheiten). Die Belegung war genau kontrolliert, der Termin notiert. Die individuelle Widerstandsfähigkeit gegen die Röntgenstrahlen war eine ausserordentlich verschiedene. Sieben der Tiere blieben steril, fünfmal wurden nur 1 oder 2 Junge geworfen; der grösste Teil der Embryonen war also wohl abgestorben, eine Vermutung, die einmal durch Sektion bestätigt wurde. Ein Fall zeigte bei einer Autopsie während der Gravidität 8 normale Föten und 3 abgestorbene Fruchtblasen. Ein Wurf brachte unter fünf 2 tote, ein anderer 4 tote Junge. Abgesehen von den beiden letzten Fällen trat also in 22 Fällen siebenmal völliges, sechsmal partielles Zugrundegehen des Schwangerschaftspruduktes ein. — Allerdings blieben nun auch bei Schützung des Bauches der aufgebundenen Tiere mit dicken Bleiplatten von 8 Tieren 4 steril; ein fünftes starb — es hatte 4 mazerierte Föten im Uterus. Dies Zugrundegehen des Schwangerschaftsproduktes auch bei Schutz des Bauches, diese „indirekte Wirkung der Strahlen“ veranlasste die Autoren zu folgendem Versuch: „Das Blut eines in zwei aufeinanderfolgenden Tagen in 4 Sitzungen im ganzen 140 Minuten lang bestrahlten Kaninchens wurde in die Vena jugularis eines Weibchens am 9. Tage nach der Belegung eingeleitet. Das Weibchen zeigte sich am Ende der angenommenen Gravidität als steril.“ Die histologische Untersuchung des Uterus der bestrahlten Kaninchen, die steril blieben, liess die Frage nicht mit Sicherheit entscheiden, ob Abort oder Resorption der Früchte eingetreten war. In der Mehrzahl der Fälle war aber „beginnende Gravidität mit grösster Wahrscheinlichkeit vorhanden“. Bei einem Durchschnitt durch die abgestorbenen ganzen Fruchtblasen „bestand ein grosser Teil der inneren Wandschichten aus Deziduazellen, ausserdem waren

Chorionzotten und hämorrhagisch nekrotische Massen nachweisbar". Ferner fanden sich riesige Protoplasmaklumpen mit einem oft in Auflösung begriffenen Kern, aus deren Konfluenz wohl die hyalinen Gewebsinseln entstehen.

M. Fraenkel* (1907) bestrahlte die Ovarien trächtiger Tiere nach den Angaben von Fellner und Neumann und kam zu der Überzeugung, dass es sich bei dem Rückgange der Trächtigkeit und bei der Hemmnis der Fruchtentwicklung nicht so sehr um Röntgenleukotoxinwirkung auf die Frucht handele, sondern dass die degenerativen Prozesse der Ovarien und der Schilddrüse des mütterlichen Organismus dabei ausschlaggebend seien. Allerdings könnten vielleicht zirkulatorische Störungen, durch Röntgenstrahlen bewirkt, zur schnelleren Ablösung der Plazenta führen.

Försterling (1907) berichtete über die Frage der Bestrahlung schwangerer Tiere: „Es scheint bei genügender Bestrahlung fast stets eine Abtötung der Früchte einzutreten. Einmal hat ein 20 Minuten lang bestrahltes gravides Kaninchen (einmalige Bestrahlung bei etwa 20—24 cm Fokusdistanz) später neben mehreren toten Früchten drei lebende Tiere geworfen; eines hiervon zeigte später eine Wachstumsstörung am Ohr und Hinterbeine der gleichen Seite; es starb fünf Wochen alt."

M. Cohn* (1907) bestrahlte Kaninchen nach 10—20 tägiger Schwangerschaft etwa drei Stunden lang in verschiedenen Sitzungen mit alter harter Röhre, und zwar derartig, dass nur der Kopf des Tieres von den Strahlen getroffen werden konnte. Die Tiere kamen zur richtigen Zeit nieder. Die Jungen verhielten sich in den ersten 14 Tagen ebenso wie die eines unbestrahlt gebliebenen Kontrolltieres. „Von da an setzte bei den Jungen der bestrahlten Tiere eine enorme Wachstumshemmung ein, die mit den Wochen zunahm." Nach sieben Wochen war der Unterschied 1 : 3. „Dabei sind die Zwergtiere von struppigem Fell, müde und matt und leiden zum Teil an Augenerkrankungen." Cohn berichtete zur Erklärung seines Befundes: „Es liegt mir fern den Schluss zu ziehen, dass diese Wirkung auf einer Schädigung vom Blute aus beruhe; es ist ebensogut möglich, dass vom Kreislauf aus bestimmten Organen schädigende Substanzen zugeführt werden, die infolge sekundärer krankhafter Veränderungen diese Entwicklungshemmungen bedingen." — 1909 berichtete Cohn weiter (zit. nach Referat): Kaninchen, welche im graviden Zustand bestrahlt, fehlerhafte Junge geworfen hatten, wurden wieder trächtig und brachten ohne neue Bestrahlung Junge zur Welt, welche ebenfalls nicht recht wuchsen und nur $^1/_2$ Jahr alt wurden. Er vermutete, dass diese im Muttertier erzeugten dauernden Störungen durch Schädigung von wichtigen Drüsen — Zirbeldrüse, Schilddrüse — entstanden. Einige Monate nach der Bestrahlung zeigte das Muttertier starkes Fettwachstum.

H. E. Schmidt* (1907) berichtete von einem Fall, bei dem bei einem Kaninchen, nachdem es am zehnten Tage nach der Belegung von der Unterbauchseite aus bestrahlt worden war, eine Gravidität acht Wochen nach der Bestrahlung nicht festgestellt werden konnte, obwohl es sonst nach der Belegung jedesmal lebendige Junge geworfen hatte. Der Verfasser nahm unbemerkten Abort an, hielt aber auch eine Resorption des Embryos für möglich. Kurz vor dem Gebären wurde von H. E. Schmidt ein anderes trächtiges Kaninchen bestrahlt, „das sich ca. acht Tage vor dem Ende der Gravidität befand, mit deutlich lebend zu fühlenden Jungen in Utero." Am siebenten Tage nach der Röntgenbestrahlung warf es ein totes, am achten Tage ein totes und drei lebende Junge; die letzteren waren am neunten Tage gleichfalls tot.

Lengfellner* (1906) bestrahlte sogar nur 2 bis 3 Tage vor dem Gebären, und zwar Meerschweinchen, bei denen das Leben der Jungen deutlich zu fühlen war. Nach 20 Minuten Bestrahlung wurden die Tiere getötet. In dem unmittelbar darauf eröffneten Uterus fanden sich drei Junge, die nur noch Spuren von Leben zeigten und bald zugrunde gingen. Ein anderes Meerschweinchen wurde nach 60 Minuten Bestrahlung am Leben gelassen und brachte nach 5 Stunden drei tote Junge zur Welt. Also: lange Bestrahlung tötet die Frucht, kurze beeinträchtigt zum mindesten die Lebensfähigkeit — schloss Lengfellner.



Burkhard* (1905) kam dagegen zu anderen Resultaten. Mäuse, die in der zweiten Hälfte der Gravidität in der gleichen Weise, wie die sofort vom Tage der Begattung an, Röntgenstrahlen ausgesetzt wurden, warfen ihre Jungen zur rechten Zeit. An den Jungen war keine Veränderung nachweisbar, und sie entwickelten sich in normaler Weise. Als Erklärung hierfür gab Burkhard an: „dass die Röntgenstrahlen gerade die in sehr lebhafter Teilung begriffenen Zellen ganz besonders stark beeinflussen." In der zweiten Hälfte der Gravidität wäre aber das Tempo der Zellteilung nicht mehr so lebhaft, wie in den ersten Tagen nach der Begattung.

Roulier (1906) führte in seiner Dissertation zwei französische Beobachtungen über Beeinflussung der Trächtigkeit durch Röntgenstrahlen an:

Oudin sah infolge einer Bestrahlung von 1 Stunde bei einigen cm Abstand und harter Röhre ein trächtiges Meerschweinchen 2 Tage nach dieser ausserordentlich starken Bestrahlung 3 Junge werfen; sie gingen noch an demselben Tage ein, ohne irgendwie Hautreaktion zu zeigen. — Noiré berichtete, dass ein trächtiges Meerschweinchen infolge einer reichlich langen Röntgenbestrahlung vorzeitig 3 Junge warf.

Sébileau (1906) variierte seine Röntgenbestrahlungen schwangerer Kaninchen (im Röntgeninstitut von Bergonié) derartig, dass er durch eine einzige Bestrahlung sich der Praxis bei einer Röntgenaufnahme, durch wiederholte Bestrahlungen (die Röhre zeigte konstant Härtegrad 6 nach Benoist) sich der Praxis bei der Röntgentherapie anzunähern versuchte. Die Resultate waren folgende:

1. Eine Sitzung von 10 Minuten, 8 Tage vor der Bedeckung, rief den Tod des Wurfes 2 Monate nach der Geburt hervor (4 Junge). Eine Sitzung von 15 Minuten am Tage nach der Bedeckung verlängerte die Tragzeit um 17 Stunden; unter 4 Jungen war ein totes. Eine Sitzung von 30 Minuten am Tage nach der Bedeckung verursachte Abort am 12. Tage. Eine Sitzung von 32 Minuten nach dreiwöchentlicher Trächtigkeit rief den Tod zweier Jungen am Tage nach der Geburt hervor, zwei weiterer 8 Tage später.

2. Acht Sitzungen innerhalb von 8 Tagen zu 5 Minuten vor der Bedeckung verlängerte die Tragzeit um 3 Tage. Der Wurf ging im Verlauf von 15 Tagen nach der Geburt ein. Eine Sitzung wöchentlich von 10 Minuten Dauer während der ganzen Trächtigkeit hatte keinen Einfluss auf den Wurf, während 3 Sitzungen wöchentlich zu 10 Minuten während der drei letzten Wochen die Tragzeit um 2 Tage verlängerten und den Tod des Wurfes in den ersten 3 Tagen nach der Geburt verursachten. — Zusammenfassend meinte Sébileau, die Röntgenstrahlen schienen die Fähigkeit zu haben, wenn nicht den Abort hervorzurufen, so doch wenigstens die Tragzeit zu verlängern und eine schlechte Prognose für die Jungen abzugeben, die bei zunehmender Anzahl und Länge der Sitzungen um so schwächer und kleiner geboren würden.

Trillmich (1910) — die Dissertation war mir bisher nur im Referat zugänglich[1]) — gelang es bei 98 % bestrahlter Meerschweinchen (11) Abort oder Resorption der Frucht zu erzielen. Von unbestrahlten Tieren konzipierten 100 %, von 18 bestrahlten (Belegung innerhalb der ersten 7 Wochen nach der Bestrahlung) nur 22 %. Von diesen wieder abortierten 2; die beiden anderen brachten mazerierte Föten zur Welt. Trillmich beobachtete, dass schon geringe Dosen schwere Schädigungen bewirkten, die sich allerdings in relativ kurzer Zeit (der Prozentsatz der Sterilität ging mit wachsendem Zeitabstand von der letzten Bestrahlung zurück) wieder ausgleichen liessen.

(Schluss folgt.)

Literatur (zu Teil I).

Albers-Schönberg, Über eine bisher unbekannte Wirkung der Röntgenstrahlen auf den Organismus der Tiere. — München. Med. Wochenschr. 1903, Nr. 43, S. 1859 (27. X.).

Ancel et Bouin, Rayons X et glandes génitales. — La Presse médic. 1907, Nr. 29, S. 228 (10. IV.).

[1]) Anmerkung bei der Korrektur: Zu Teil II auch Originalarbeit verwendet.

Bergonié et Tribondeau, Action des rayons X sur le testicule du rat blanc (première note). — Comptes rendus et Mémoires de la Société de Biologie. 8. XI. 04, S. 400.
— (deuxième note) — ibid. 6. XII. 04, S. 592.
— (troisième note) — ibid. 17. I. 05, S. 154.
— (quatrième note) — ibid. 17. I. 05, S. 155.
— Aspermatogenèse expérimentale après une seule exposition aux rayons X. — ibid. 7. II. 05, S. 282.
— L'aspermatogenèse expérimentale complète obtenue par les rayons X est-elle définitive? — ibid. 4. IV. 05, S. 678.
— Lésions du testicule obtenues avec des doses croissantes de rayons X. Comment se produisent — elles? — ibid. 6. VI. 05, S. 1029.
— Processus involutif des follicules ovariens après Röntgénisation de la glande génitale femelle. — ibid. 8. I. 07, S. 105.
— Altérations de la glande interstitielle après Röntgénisation de l'ovaire. — ibid. 5. II. 07, S. 274.
— Interprétation de quelques résultats de la Radiothérapie et essai de fixation d'une technique rationelle — Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences. 10. XII. 06, S. 983.
Bergonié, Tribondeau et Récamier, Action des rayons X sur l'ovaire de la lapine. — C. R. de la Soc. de Biologie. 7. II. 05, S. 284.
Blanc, Action des rayons X sur le testicule. — Thèse du Lyon 1906 (22. XII. 06).
Bouin, Ancel et Villemin, Sur la physiologie du corps jaune de l'ovaire. Recherches faites à l'aide des rayons X. — C. R. de la Soc. de Biologie. 17. XI. 06, S. 417.
— Glande interstitielle de l'ovaire et rayons X. — ibid. 2. III. 07, S. 337.
Burkhard, Über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf den tierischen Organismus, insbesondere auf die Gravidität. — Sammlung klinischer Vorträge, Gynäkologie Nr. 150, 1905, S. 469.
Buschke, Demonstration von Präparaten, betreffend die Wirkungsweise der Röntgenstrahlen. — Berlin. Klin. Wochenschr. 1905, Nr. 5, S. 131 (30. I.) [Vortrag Berlin. med. Ges. 18. I. 05].
Buschke und Schmidt, H. E., Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Drüsen. — V. Internat. Dermatol. Kongr. Berlin 1904. Verhandlungen und Berichte 1905. Bd. II, Teil I, S. 456 [Vortrag 16. IX. 04].
— Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Drüsen. — Deutsche Med. Wochenschr. 1905, Nr. 13, S. 495 (30. III.).
Cohn, M., Diskuss.-Bem. Röntgenkongress 1907. Verhandl. der Deutsch. Röntgenges. Bd. III, S. 123.
— Disk. bem. Röntgkongr. 1909. Ref. München. Med. Wochenschr. 27. IV. 09, S. 883.
Dubreuil et Regaud, Action des rayons de Röntgen sur le testicule du lapin. II. Modifications de l'épithélium séminal. État de l'épididyme. — C. R. de la Soc. de Biologie. 21. XII. 07, S. 726. (Vgl. Regaud et Dubreuil).
Fellner und Neumann, Über die Röntgenbestrahlungen der Ovarien in der Schwangerschaft. — Zentralbl. f. Gynäkologie 1906, Nr. 22, S. 630 (2. VI.).
— Über den Einfluss des Cholins und der Röntgenstrahlen auf den Ablauf der Gravidität. — München. Med. Wochenschr. 1907, Nr. 23, S. 1131 (4. VI.).
Förster ling, Wachstumsstörungen infolge von Röntgenisierung. — Verh. d. Deutsch. Röntgenges. Bd. III., 1907, S. 126 (ausgegeben Mai 07, Vortrag 1. IV. 07).
Fraenkel, E., Disk.-Bem. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgstr. Bd. XIV, H. 4, S. 274 (21. XII. 09); desgl. München. Med. Wochenschr. 1909, Nr. 51, S. 2662.
Fraenkel, M., Ein Abort durch Röntgenstrahlen. — Zentralbl. f. Gynäkologie 1907, Nr. 31.
Frieben, Hodenveränderungen bei Tieren nach Röntgenbestrahlung. — München. Med. Wochenschr. 1903, Nr. 52, S. 2295 (29. XII.)
Halberstaedter, Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Ovarien. — Berlin. Klin. Wochenschr. 1905, Nr. 3, S. 64 (16. I.).
Herxheimer und Hoffmann, K. F., Über die anatomischen Wirkungen der Röntgenstrahlen auf den Hoden. — Deutsche Med. Wochenschr. 1908, Nr. 36, S. 1551 (3. IX.).
v. Hippel, E., Über angeborenen Zentral- und Schichtstar. — Bericht d. Opt. Ges. zu Heidelberg 1905, S. 163 [Vortrag 4. VIII. 05].
v. Hippel, E., und Pagenstecher, Über den Einfluss des Cholins und der Röntgenstrahlen auf den Ablauf der Gravidität. — München. Med. Wochenschr. 1906, Nr. 38, S. 1891 (24. VII.).
— Desgl. — ibid. 1907, Nr. 10, S. 452 (5. III.).
— Desgl. ibid. 1907, Nr. 28, S. 1385 (9. VII.).
Hoffmann, K. F., Über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf den Kaninchenhoden. — Dissert. Bonn 1908 (5. VI.).
Krause, P. und Ziegler, Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Gewebe. — Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstr. Bd. X, H. 3, 1906, S. 126 (24. X.).



Lengfellner, Uber Versuche von Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Ovarien und den schwangeren Uterus von Meerschweinchen. — München. Med. Wochenschr. 1906, Nr. 44, S. 2147 (30. X.).

Nogier et Regaud, Action comparée sur les cellules séminales du faisceau total des rayons de Röntgen et des rayons durs seuls. — C. R. de l'Académie des Sciences 12. VII. 09, S. 144.

Noiré, Cit. bei Roulier, Thèse Paris 1906.

Okintschitz, Zur Frage der Röntgenisation der Eierstöcke. — Referat im Zentralbl. f. Gynäkol. 1908, Nr. 10, S. 352. Aus dem russ. Journ. f. Geburtshilfe u. Gynäkologie 1906.

Oudin, cit. bei Roulier, Thèse Paris 1906.

Regaud, Sur la fasciculation des spermies en voie de développement et la rétraction de leurs faisceaux vers les noyaux de Sertoli. — C. R. de la Société de Biologie 17. XI. 06, S. 431.

— Action des rayons de Röntgen sur l'épithélium séminal. — Applications des résultats à certains problèmes concernant la structure et les fonctions de cet épithélium. — C. R. de l'association des anatomistes. Lille 1907, 9. réunion, S. 30 (25.—27. III.)

Regaud et Blanc, Mode d'action des rayons X sur les tissus, et en particulier sur l'épithélium séminal. — Associat. franç. (pour l'avanc. des Sciences) 35. Session, Lyon 1906, S. 170 (3. VIII.).

— Action des rayons X sur les diverses générations de la lignée spermatique. Extrême sensibilité des spermatogonies à ces rayons. — C. R. de la Soc. de Biologie 28. VII. 06, S. 163.

— Action tératogène des rayons X sur les cellules séminales. — ibid. 10. XI. 06, S. 390.

— Action des rayons de Röntgen sur les éléments de l'épithélium séminal. — ibid. 22. XII. 06, S. 652.

— Effets généraux produits par les rayons de Röntgen sur les cellules vivantes d'après les résultats observés jusqu'a présent dans l'épithélium séminal. — ibid. 29. XII. 06, S. 731.

Regaud et Dubreuil, Action des rayons de Röntgen sur le testicule du lapin. I. Conservation de la puissance virile et stérilisation. — ibid. 14. XII. 07, S. 647 (vgl. Dubreuil et Regaud).

— Influence de la Röntgénisation des testicules sur la structure de l'épithélium séminal et des épididymes, sur la fécondité et sur la puissance virile du lapin. — Lyon méd. Tome CX 1908, Nr. 9, S. 457 (1. III.) [Vortrag Soc. méd. des hôpitaux de Lyon. 14. I. 08.]

Regaud et Nogier, Stérilisation complète et définitive des testicules du Rat, sans aucune lésion de la peau, par une application unique de rayons X filtrés. — C. R. de l'Acad. des Sciences, 27. XII. 09, S. 1398.

Reifferscheid, Histologische Studien über die Beeinflussung menschlicher und tierischer Ovarien durch Röntgenstrahlen. — Zentralbl. f. Gynäkologie. 1910, Nr. 18. (30. IV.)

— Desgl. — Verhandl. d. Deutsch. Röntgenges. Bd. VI. (ausgegeben Juli 1910). [Vortrag 2. IV. 10.]

— Desgl. — Zeitschr. f. Röntgenkunde. 1910. Bd. XII, S. 233.

Roulier, Action des rayons X sur l'ovaire de la chienne. — C. R. de l'Acad. des Sciences. 6. VIII. 1906, S. 324.

— Action des rayons X sur les glandes génitales. — Thèse Paris 1906. (18. VII.)

Saretzky, Experimentelle X-Atrophie der Eierstöcke und ihre Folgen. — Referat im Zentralbl. f. Gynäkologie 1909, Nr. 27; aus dem russ. Journ. f. Geburtsh. u. Gynäkologie 1908.

Scholtz, Über die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen. — Deutsche med. Wochenschr. 1904, Nr. 25, S. 908. (16. VI.)

Sébileau, Action des rayons X sur la gestation. — C. R. de la Soc. de Biologie. 4. XII. 06, S. 687.

Seldin, Über die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf innere Organe und den Gesamtorganismus der Tiere. — Dissertation. Königsberg 1904. (16. IV.)

— Desgl. — Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen. Bd. VII. 1904, H. 6, S. 322 (13. VIII).

Simmonds, Über die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf den Hoden. — Fortschr. a. d. Gebiet der Röntgenstrahlen. 1909, Bd. XIV, H. 4, S. 229 (21. XII.); ibid. S. 272.

Specht, Mikroskopische Befunde an röntgenisierten Kaninchenovarien. — Archiv f. Gynäkologie 1906, Bd. 78, H. 3, S. 458

Tandler und Gross, Untersuchungen an Skopzen. — Wiener Klin. Wochenschr. 1908, Nr. 9, S. 277 (27. II.).

Trillmich, Expermenteller Beitrag zur Einleitung des künstlichen Abortus und zur Sterilisation durch Röntgenstrahlen. — Referat München Med. Wochenschr. 1910, Nr. 39, S. 2060 (27. IX.); aus Dissert. Freiburg 1910.

Villemin, Rayons X et activité génitale. — C. R. de l'Acad. des Sciences 19. III. 06, S. 723.

— Sur la régénération de la glande séminale après destruction par les vayons X. — C. R. de la Soc. de Biologie 23. VI. 1906, S. 1076.

Correspondenzen.[1])

Von verschiedenen Seiten werde ich darauf aufmerksam gemacht, dass die Bezeichnungen „Schmidtsche Desensibilisierung“ und „Schmidtsche Anämisierung“ in meinem Aufsatze in Bd. XVI, H. 4 dieser Zeitschrift nicht korrekt sind, indem die Entdeckung sowohl, als die Bezeichnung „Desensibilisierung“ nicht, wie ich irrtümlicherweise voraussetzte, von H. E. Schmidt (Berlin), sondern von G. Schwarz (Wien) stammt, und von Schmidt nur nachgeprüft worden ist. Ich bedaure sehr, dass dieser Irrtum nicht nur hier, sondern auch in meinem frühern Aufsatze in Bd. XV, H. 6 dieser Zeitschrift sich vorfindet.

Gleichzeitig nehme ich Notiz davon, dass Herr Dr. Schwarz mir mitteilt, er habe schon vor mir, nämlich auf dem Röntgenkongress 1910 „der Gummibinden- und Gummiballonkompression das Wort geredet“.

Christen, Bern.

Das Komitee der **Internationalen Ausstellung für Sozialhygiene** in **Rom 1911** hat die Absicht, alle wissenschaftlich erprobten Mittel und Systeme zur Erkenntnis, Bekämpfung, Verhütung und Behandlung von sozialen Leiden, namentlich der Tuberkulose, des Krebses, der Trichophytien, des Trachoms zu sammeln und in Evidenz zu stellen. Es hat deshalb auch beschlossen, in einer eigenen Abteilung das gesamte wissenschaftliche Material auszustellen, welches insbesondere die Beziehungen zwischen der Radiologie im allgemeinen (Röntgenstrahlen, Radium, Licht- und Wärmeanwendungen) und den sozialen Leiden, sowie der Hygiene illustrieren sollen. Das genannte Komitee erlaubt sich daher, an alle kompetenten Persönlichkeiten die höfliche Einladung zu richten, es in dieser seiner Absicht unterstützen zu wollen durch freundliche Einsendung alles dessen, was als geeignet und wesentlich erachtet wird zur Vervollständigung dieses Werkes (Bücher, Atlanten, Photographien, Radiogramme, Modelle, Instrumente, Statistiken, usw.).

Der Präsident des Komitees
Guido Baude.

Société internationale de Chirurgie.

Der 3. Kongress dieser Gesellschaft soll in Brüssel vom 26. bis 30. September 1911 stattfinden. Über folgende drei Themata wird u. a. verhandelt werden:

1. **Lungenchirurgie:** Referenten: Garré-Bonn, Gaudier-Lille, Girard-Genf, Lenormand-Paris, Fergusson-Chicago, van Stockum-Rotterdam, Sauerbruch-Marburg, Friedrich-Marburg.

2. **Colitis:** Referenten: Sonnenburg-Berlin, Segond-Paris, Gibson-New York, D'Arcy-Power-London.

3. **Pankreas:** Referenten: Michel-Nancy, Körte-Berlin, Giordano-Venedig.

Anfragen beliebe man zu richten an den Generalsekretär der Gesellschaft Herrn Prof. Dr. Depage, Avenue Louise 75 in Brüssel.

Bücherbesprechungen.

Prof. Dr. Hermann Rieder, München: **Die Sanduhrformen des menschlichen Magens mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenuntersuchung.** Mit 24 Tafel- und 56 Textabbildungen. Wiesbaden, Verl. J. F. Bergmann. 1910.

In dem vorliegenden Werk behandelt Rieder ausschliesslich den erworbenen Sanduhrmagen, ein angeborener konnte unter dem grossem Untersuchungsmaterial nicht gefunden werden. Ob er überhaupt existiert, ist zweifelhaft, wenn auch eine Wahrscheinlichkeit aus vergleichend anatomischen Gründen zuzugeben ist. Bei dem erworbenen Sanduhrmagen unterscheidet R. den wahren, d. h. infolge gutartiger Geschwürsprozesse entstandenen und einen vorgetäuschten, der durch Veränderung der Magenform infolge bösartiger Geschwülste und Geschwüre sowie durch Spasmus der Wandung oder Kompression des Magens erzeugt wird. Er teilt dann die beobachteten Fälle (26) mit kurzer Krankengeschichte und guten Röntgenogrammen mit. Letztere sind verkleinert in phot. Rotationsdruck hergestellt und sehr gut. Im

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Text sind Schirmpausen und Umrisszeichnungen nach den Aufnahmen enthalten und erhöhen die Übersichtlichkeit. Das Magenbild wurde ausschliesslich durch Wismutkarbonat sichtbar gemacht, von dem 30 bis 70 g in Mehlbrei verabreicht wurde. Sowohl die Schirmuntersuchungen — diese zur Beobachtung der Bewegungsvorgänge — wie die Aufnahme müssen zu einer genauen Diagnose herangezogen werden. Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden. Die Diagnose gelingt mit dem Röntgenverfahren in fast allen Fällen, während sie nach dem früheren Verfahren höchstens wahrscheinlich gemacht werden konnte, wie R. am betr. Ort näher ausführt. Dagegen gestattet die Röntgenuntersuchung nicht allein die allgemeine Form festzustellen, sie gibt auch ausserdem Aufschluss über die Weite des Verbindungsstückes, über eventuelle Achsendrehung eines Teiles (häufig am pylorischen Abschnitt), Verbindung zwischen Magen und anderen Darmteilen durch stattgehabten Durchbruch, Motilität des Magens, unter günstigen Umständen auch noch über perigastritische Verwachsungen mit der Umgebung. Dass bei dieser Genauigkeit der Röntgenuntersuchung natürlich vor jedem operativen Eingriff röntgenologisch untersucht werden soll, ist selbstverständlich. Dass aber auch in vielen Fällen unklarer Magenerkrankung eine Wismutröntgenaufnahme nebst Schirmbeobachtung erforderlich ist und oft das Rätsel aufklärt, geht daraus hervor, dass der echte Sanduhrmagen im Sinne Rieders die Folge des runden Magengeschwüres ist und dadurch viel häufiger ist als man bisher wusste. Deshalb rät R. auch, vor Einleitung von Ulcuskuren bei chronischen Geschwüren röntgenologisch zu untersuchen. Die vorliegende schöne Arbeit bietet sowohl dem Röntgenologen, fast noch mehr aber dem inneren Kliniker und dem Chirurgen, viel Anregung.

Trapp (Riesenburg).

Karl Reifferscheid: **Die Röntgentherapie in der Gynäkologie.** Heft 9 der zwanglosen Abhandlungen aus dem Gebiete der medizinischen Elektrologie und Röntgenkunde, herausgegeben von P. Krause, A. v. Lutzenberger und L. Mann. Leipzig 1911. Verlag von Johann Ambrosius Barth. Preis geh. M. 4.

In äusserst dankenswerter Weise hat Reifferscheid das in der Literatur zerstreute grosse Material unter Hinzufügung eigener Erfahrungen und experimenteller Versuche in einer fliessend geschriebenen, 70 Seiten starken Monographie zusammengestellt. R. teilt den Stoff in 5 Kapitel ein. Im ersten Kapitel werden die histologischen Untersuchungen über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf tierische Ovarien abgehandelt; sowohl bei grössseren, wie bei kleineren Tieren findet sich als Einfluß der Röntgenisierung der Ovarien eine degenerative Veränderung der Follikelepithelien und der Eizelle bis zum völligen Zugrundegehen derselben. Der zweite Abschnitt bringt in der Hauptsache die eigenen Untersuchungen R.s an röntgenbestrahlten menschlichen Ovarien. Die histologischen Befunde beim Menschen stimmen mit denen beim Tierexperiment überein. Die hierdurch festgestellte spezifische Schädigung der menschlichen Ovarien durch die Röntgenstrahlen geben der Röntgentherapie in der Gynäkologie eine positive histologische Grundlage. Der dritte Abschnitt über die Erfahrungen mit der therapeutischen Anwendung in der Gynäkologie zerfällt in zwei Teile, von denen der erstere über die Behandlung der Uterusblutungen und Myome natürlich den weitaus grössten Raum einnimmt. Aus dem grossen zusammengestellten Material geht mit überzeugender Klarheit hervor, dass in einer ganzen Reihe von Fällen von Menstruationsstörungen und Myomen sehr wesentliche Erfolge bis zur vollkommenen Heilung zu erzielen sind. Besonders indiziert ist die Röntgenbehandlung bei klimakterischen Blutungen und Schmerzen, ferner bei Menorrhagien jüngerer Frauen und von grösster Bedeutung bei Myomen. Auf die vielen wertvollen Einzelheiten kann hier leider nicht eingegangen werden. Im zweiten Teil wird die Röntgentherapie bei den sonstigen gynäkologischen Erkrankungen kurz gestreift. Kapitel IV erörtert die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Schwangerschaft. Während die Tierexperimente den Nachweis erbracht haben, dass es zu sehr wesentlichen Störungen der Schwangerschaft und Schädigungen der Frucht kommen kann, beweisen die Beobachtungen am Menschen, dass die Röntgenbehandlung zur Einleitung des Abortes zur praktischen Anwendung wenig geeignet ist.

Das fünfte Kapitel endlich zeigt uns, eine wie geringe praktische Bedeutung die Röntgenuntersuchung zu diagnostischen Zwecken in der engeren Geburtshilfe und Gynäkologie bis jetzt besitzt.

Das Literaturverzeichnis von 163 Nummern zeugt von der Ausdehnung des verarbeiteten Stoffes.

Als Anhang findet sich eine kurze, aber erschöpfende Beschreibung der Technik der Röntgentherapie in der Gynäkologie aus der Feder Paul Krauses

16 Figuren auf 4 Tafeln erläutern die histologischen Befunde Reifferscheids.

Jedem, der sich über die heute so aktuelle Frage der Röntgenbehandlung gynäkologischer Leiden informieren will, kann die Lektüre des vorliegenden Werkchens nicht angelegentlich genug empfohlen werden. Es ist das beste, was wir zurzeit hierüber besitzen. Haenisch (Hamburg).

Jean Clunet: **Recherches expérimentales sur les Tumeurs malignes.** G. Steinheil. Paris 1910. p. 336, prix 8 fs.

Die Experimentaluntersuchungen Clunets über maligne Tumoren, ein mit zahlreichen Tafeln ausgestattetes, im pathologisch-anatomischen Institut zu Paris entstandenes Werk, zerfallen in zwei Hauptteile: 1. Anatomische Untersuchungen eines Materials von menschlichen und tierischen Tumoren, 2 Studien über die Beeinflussung von Geschwülsten durch X-Strahlen.

Bemerkenswert im einzelnen sind die Berichte über Metaplasie eines zystischen Mammakarzinoms der Maus, über das häufige Vorkommen viszeraler Metastasen nach Exstirpation peripherer Tumoren, die Betrachtungen über Immunität bei experimenteller Impfung. Für den Radiotherapeuthen besonders wertvoll sind die an menschlichem und tierischem Material durchgeführten Studien über die mikroskopischen Veränderungen, welche durch Bestrahlungen gesetzt werden. Cl. ist geneigt, bei bestrahlten Basalzellenkrebsen fünf verschiedene Stadien der Beeinflussung (Latenzperiode, Schwellung, Verhornung, Phagozytose und Narbenbildung) anzunehmen, während die Behandlung der besonders malignen Sarkome weniger spezielle Folgerungen gestattet. Bestrahlungen geimpfter Mäuse sind gefährlich, weil leicht grössere Mengen hämatopoetischen Gewebes nekrotisieren. Immerhin ist beachtenswert, dass (vereinzelt) bestrahlte und mit bestrahltem Material geimpfte Tiere gesund blieben, und dass zu schwache Bestrahlungsdosen reizend, also Tumorwachstum begünstigend wirken.

Besonders interessant dürfte es erscheinen, dass einmal (bei einer Ratte) auf dem Boden einer ulzerösen Radiodermatitis ein Sarkom von exquisiter Malignität heranwuchs. Es ist dies ein experimenteller Beitrag zur Genese der Röntgenkarzinome des Menschen.

So bietet das gut ausgestattete Werk neben exakter, anatomischer Bearbeitung eines grossen Tumorenmaterials Beiträge und Anregungen für die aktuellen Fragen: Röntgenbehandlung und Zelldestruktion bzw. Zellhyperplasie und Zellmetaplasie. Carl Klieneberger (Königsberg i. P.).

S. Hida und K. Hirase; **Beiträge zur Kasuistik der Fussgeschwulst.** Arbeiten aus Rikugun Gun-I Gakko. (Kaiserlich japanische Militärärztliche Akademie) Direktor Generalarzt Prof. Dr. E. Haga. Tokio 1909. Verlag von Schueisha.

Die in vorzüglicher Ausstattung in deutscher Sprache herausgegebenen Mitteilungen enthalten unter anderen lesenswerten und wichtigen Arbeiten einen interessanten Beitrag über die Fussgeschwulst im japanischen Heer. Die Fussgeschwulst besteht in einer Mittelfussfraktur Die begleitende Periostitis ist eine Folge der Fraktur. Am häufigsten findet sich die Fraktur am III., seltener II. Mittelfussknochen. Das häufigere Befallenwerden des II. Metatarsus erklärt sich dadurch, dass beim Fehltreten und Umknicken des Fusses, je nach der Seite des Umknickens, die Körperlast entweder nach aussen oder innen verlegt wird und dass bei diesem Wandern der Körperlast der III. Metatarsus, der am höchsten nach oben steht, in einem bestimmten Moment die Körperlast plötzlich allein zu tragen hat und daher bricht, während bei den anderen Mittelfussknochen die Körperlast nie ganz allein auf einem Knochen ruht. Dass der Bruch meistens die rechte Seite befällt, liegt zum Teil wohl daran, dass das Gewehr auf der rechten Schulter getragen wird und zum Teil daran, dass bei den meisten Menschen der rechte Fuss stärker beansprucht wird. Albers-Schönberg.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Ärztl. Verein in Hamburg. Sitz. 10. V. 10.

Thost: **Röntgenbilder von erkrankten Kehlköpfen.** Durch Verstärkungsschirm bei Benutzung von weichen Röhren kann man auch die Veränderungen an den Weichteilen des Kehlkopfes sichtbar machen. Die Epiglottis, aryepiglottische Falte, den Sinus Morgagni, die Konturen der Knorpel und die oberen Luftröhrenringe sieht man deutlich, ebenso die Lichtung der Luftröhre und ihre Achsenstellung. Die krankhaften Veränderungen sind als dunklere Partien bei Vorhandensein von Verkalkungen — z. B. bei geheilter Tuberkulose — Trübungen, wenn Weichteile geschwollen sind — zu erkennen.

Sitz. 6. XII. 10.

Preiser: **Bursitis subdeltoidea und subacromialis.** Demonstration von Röntgenbildern, welche das Zurückgehen des Röntgenschattens gleichzeitig mit Schwinden der klin. Symptome unter Anwendung orthopädischer Behandlung erkennen lässt.

Thost: **Erkrankung der Keilbeinhöhle** durch Röntgenaufnahme festgestellt. Eiterung und syph. Knochenerkrankung.

Kiessling: **Röntgenbilder von abgesackten und interlobären Empyemen.** Das Röntgenbild gibt wertvollen Aufschluss über den Sitz der Exsudate und ihre Ausdehnung auch in Fällen, in denen die phys. Untersuchung und Probepunktion im Stich lassen.

Mediz. Gesellsch. in Leipzig. Sitz. 3. V. 10.

Hoffmann: **Röntgenverstärkungsschirm.** Vergleiche zwischen den Leistungen der Gehlerfolie und dem Sinegranschirm von Reiniger, Gebbert & Schall ergaben bedeutende Überlegenheit des ersteren.

Sitz. 21. VI. 10.

Wichern: **Veränderungen des Colon im Röntgenbild bei chronischer Obstipation.** Durch die chron. Verstopfung erleidet das Colon mannigfache Lageveränderungen. Vor Beginn einer Massagekur wegen chron. Verstopfung soll stets eine Röntgenuntersuchung gemacht werden.

Münchener ärztl. Vereine. Sitz. 25. V. 10.

Kopp: **Mycosis fungoides.** Mit bestem Erfolg mit Arsen und Röntgen behandelt.

Verein Deutscher Ärzte in Prag. Sitz. 27. V. 10.

Fischel und Porges: **Röntgenuntersuchung des Magendarmtraktus mit spez. Berücksichtigung der Frühdiagnose des Magenkarzinoms.** Wenn es auch nicht möglich ist, eine wirkliche Frühdiagnose des Magenkrebses durch Röntgen zu stellen, weil die Geschwulst immerhin eine gewisse Grösse haben muss, so kann doch die Diagnose in zweifelhaften Fällen gestellt werden. Wichtige Aufschlüsse gibt die Röntgenuntersuchung über Grösse, Lage und Beziehungen der Geschwulst zu den Nachbarorganen.

Bohac: **Die Indikationen der Lichtbehandlung bei Hautkrankheiten.** Finsenlicht ist im allgemeinen auf den Lupus vulgaris beschränkt, während die Kromayersche Quarzlampe auch bei L. erythematodes, naevus vasculos. Epitheliom und Acne rosacea benutzt wird. Röntgenstrahlen sind absolut angezeigt bei Mycosis fungoides, ebenso bei parasitären Hauterkrankungen. Hautkrebs eignet sich nur bei oberflächlichen Formen zur Röntgenbehandlung mit vollen Dosen. Chronische Ekzeme, Psoriasis, alle mit Juckreiz verbundenen Hauterkrankungen eignen sich sehr gut zur Röntgenbehandlung. Auch die Nachbehandlung nach Operationen bösartiger Geschwülste ist sehr empfehlenswert. Radium hat nur beschränkte Anwendungsmöglichkeit bei Hautkrankheiten.

Niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde in Bonn. Sitz. 20. V. 10.

Sterz und Stich: **Stirnhirntumor.** Bei einer Kranken mit Erscheinungen der Hirngeschwulst, deren verkalkte Kapsel auch durch Probepunktion nachgewiesen wurde, konnte man durch Röntgenaufnahme Sitz und Grösse der Geschwulst gut feststellen.

Berliner mediz. Gesellschaft. Sitz. 30. XI. 10.

Max Cohn: **Die anatomischen Substrate der Lungenröntgenogramme und ihre Bedeutung für die Röntgendiagnostik der Lungentuberkulose.** Der Wert der Röntgendiagnostik beruht in der Ergänzung des klinischen Befundes, liegt jedoch nicht in der sogen. Frühdiagnostik.

Diskussion. Max Wolff: Demonstration von Lungenaufnahmen mit sehr deutlichen Kavernen und Bilder von Kindertuberkulose, bei welchen hauptsächlich die Hilusgegend erkrankt ist.

Kraus: Wirkliche Schnellaufnahmen ohne Verstärkungsschirm, der sie undeutlich macht, sind bei der heutigen Technik nicht möglich. Er zieht Aufnahmen von 4 bis 5 Sekunden vor. Der Techniker muss mit dem Kliniker und Pathologen gemeinsam arbeiten.

Levy-Dorn: Die hellen Stellen entsprechen nach heutigen Anschauungen den Gefässen und daher würde die Blutverteilung in der Lunge das Bild wesentlich beeinflussen. Vielleicht erklärt sich daraus, dass man bei Miliartuberkulose marmorierte Bilder erhält.

Wolff-Eisner analysiert, was man auf einer Röntgenplatte einer Lungenaufnahme sehen kann und kommt danach zum Schluss, dass die Röntgenuntersuchung sich nicht zur Frühdiagnose eignet.

v. Hansemann weist auf Bedeutung des Kohlepigments für Schatten in der Hilusgegend des Erwachsenen hin.

Albert Fraenkel: Für die Klinik der Lungenkrankheiten ist das Röntgenverfahren nicht unbedingt nötig.

Max Cohn (Schlusswort): Er hat durch den Vortrag seinen Zweck erreicht, indem er die Anerkennung grösserer Vorsicht bei Deutung von Lungenröntgenogrammen durch ihn erzielt hat.

Sitz. 14. XII. 10.

Holzknecht: **Über neue Fortschritte in der Röntgenuntersuchung des Verdauungstraktes.** Ösophagusverlagerungen können röntgenologisch nachgewiesen werden. Divertikel und Stenose lassen sich durch Art des Durchfliessens der Speise unterscheiden, wenn das Divertikel nicht zu gross ist. Bei Röntgendiagnostik des Magens muss man seine Vielgestaltigkeit berücksichtigen, ebenso das so verschiedene Verhalten des Tonus auch des völlig gesunden Magens. Penetrierende Geschwüre lassen sich nachweisen, ebenso Sanduhrmagen. Antiperistaltik spricht für Pylorusstenose. Selbst bei grossen Tumoren ist noch Resektion möglich, wenn die Hakenform des Magens erhalten ist.



Würzburger Ärzteabend. Sitz. 24. X. 10.

Ziller: **Alopecia areata,** seit 7 Jahren bestehend, durch Quarzlampenlicht wesentlich gebessert. Das Haar wächst kräftig, zunächst nur herdweise. **Tuberculosis verrucosa cutis** durch Röntgenstrahlen geheilt. **Mycosis fungoides** (schon früher im Frühstadien vorgestellt). Jetzt bestehen flache Infiltrationen in der Achselhöhle und an den Gliedmassen, die durch Röntgenstrahlen günstig beeinflusst werden. **Lupus pernio** des Gesichts und der Hände, durch Röntgen günstig beeinflusst.

Royal soc. of medicine., Electrotherapeut. section.

Morton: **The relative value of various types oft high. tension transformers (including coil) used for the production of X-rays.** Die Aufgabe, die durch Anwendung des Stromerzeugers zu lösen ist, ist verschieden, je nachdem Therapie oder Diagnostik in Frage kommt. Wesentlich ist der Nutzeffekt. Es kommen in betracht: Influenzmaschine, Hochspannungstransformator mit Ventilröhren, Induktionsspule, Hochspannungstransformator mit Gleichrichter. Die ersten beiden sind praktisch belanglos und werden nur vereinzelt angewandt. — Der Induktor entspricht sehr gut allen praktischen Anforderungen, ist nicht zu teuer und in seiner heutigen, vervollkommneten Form, mit Hg-Unterbrecher betrieben, für alle Zwecke der Röntgenologie sehr brauchbar. — Der Hochspannungsgleichrichter, insbesondere der Snook-Apparat, ist ideal in seinen Leistungen, aber viel umfangreicher als der Induktor, teurer und geräuschvoller, und namentlich weichere Röhren sind schwer mit ihm zu betreiben.

Diskussion. Barclay: Zunächst hatte er nur mässig gute Ergebnisse mit einem amerikanischen Snook-Apparat, namentlich die Schirmbilder liessen zu wünschen übrig. Sie waren grau und kontrastlos, während die Aufnahmen leicht überexponiert waren. Die unangenehmen Nebenwirkungen verschwanden nach Einschaltung zweier Funkenstrecken in die Sekundärleitung. Bei der Therapie wurde die nötige Dosis in zwei Drittel der Zeit erreicht wie sonst. Man kann sich gegen die Strahlung der Röhre bei Betrieb mit Snook-Apparat viel weniger schützen als bei Induktorbetrieb.

Reid: Keine guten Erfahrungen mit Snook-Apparat. — Er verwirft den Elektrolytunterbrecher.

Bythell: Snook ist mindestens ebensogut wie ein Induktor, besser, da Unterbrecher fehlt. Für Augenblicksaufnahmen ist er besser und im ganzen einfacher.

Fowler: Induktorbetrieb ist angenehmer als Snook-Betrieb.

Scott: In Frankreich und Deutschland werden nur sehr wenig Snook-Apparate verwandt. Die Besitzer der letzteren ziehen im allgemeinen den Induktorbetrieb vor.

Morton: Die modernen Induktoren mit Verstärkungsschirmen gestatten so kurzzeitige Aufnahmen und erzeugen so starke und hochgespannte Ströme, dass, namentlich beim Fehlen von Schliessungsinduktion bei ihnen, die Bilder vollkommen werden, so dass der Hochspannungsumformer mit Gleichrichter weniger wichtig erscheint als noch vor einiger Zeit. Die Einschaltung der Barclayschen Funkenstrecke macht die Stromverhältnisse denen des Induktors ähnlich.

Berliner otolog. Ges. Sitz. 17. VI. 10.

Busch: **Röntgenphotographien vom Schläfenbein.** Das Schläfenbein wird vom Munde aus aufgenommen indem ein Bleiglasrohr, zur Universalkastenblende gehörig, eingeführt wird. Die Platte liegt am Hinterhaupt in einer besonderen Stütze. Die Einstellung ist etwas schwierig und muss unter Benutzung des Leuchtschirmes gemacht werden. Die Aufnahmen nach seinem Verfahren sind sehr übersichtlich und lassen alle wichtigen Teile des inneren Ohres erkennen. Sie sind auch leicht stereoskopisch ausführbar.

Wissenschaftl. Ges. Deutscher Ärzte in Böhmen. Sitz. 10. VI. 10.

Bardachzi: **Röntgentherapie der Myome.** Aufhören der Blutung, geringer Rückgang der Geschwulst bei 4 Kranken kurz vor dem klimakterischen Alter, bei 38jähriger Frau mit Myomen bis zur Nabelhöhe ebenfalls Rückgang von Blutung und intermenstruellen Beschwerden, Blutung während der Regel normal, Geschwülste bis zur Nabelhöhe zurückgegangen; bei 24jähriger Frau mit nussgrossen intramuralen Geschwülsten trotz unregelmässiger Bestrahlung doch Verminderung der Blutung. Technik: 3wöchentlich 1 Bestrahlung bis fast zur Maximaldosis, Lederfilter.

Medizin. Ges. in Basel. Sitz. 16. VI. 10.

Iselin und Dieterle: **Einfluss des Röntgenlichtes auf den wachsenden Organismus.** Totalbestrahlung des wachsenden Organismus wirkt nicht nur wachstumshemmend, sondern einmalige Belichtung kann beschleunigend wirken. (Forelleneier und Embryonen.) Beim jungen Hund erzeugt die örtliche Bestrahlung eine um so grössere Schädigung, je jünger das Tier und je grösser die Dosis ist. Grössere Tiere (Kalb) sind wenig empfänglich. Auch Teilbestrahlungen machen Allgemeinerscheinungen. Ob die Wachstumsstörung durch Schädigung des Knorpels oder anderswie entsteht, soll noch histologisch untersucht werden. — Von Verwendung des Röntgenverfahrens bei Kindern raten die Vortragenden bis zum Alter von vollen 3 Jahren abzusehen.

Diskussion. Bloch: Bei Kindern, die wegen Mikrosporie vor dem zweiten Lebensjahre mit Röntgenstrahlen behandelt waren, liess sich keinerlei Veränderung feststellen.



Soc. de Chirurgie. Sitz. Juni 10.

Wickham und Degrais: **Radiumbehandlung des Krebses**. Die bösartige Neubildung vermindert sich, jedoch ist wirkliche Heilung selten, das Messer nicht zu entbehren.

Sçzond: Bei Krebs von Zunge, Gesicht, Brust, Uterus Radium mit Erfolg verwandt, R. ist das vorzuziehende Mittel bei inoperabelen Geschwülsten.

Ebenso Tuffier, Schwarz, Nèlaton: Bedeutende Besserung; bei manchen Fällen schon monatelang anhaltende Heilung.

Ricard: Bei Uteruskrebs durch Einführung der Radiumröhre in den Mutterhals Abfallen der Wucherungen, Aufhören der Jauchung.

Routier und Guinard: Nach anfänglichen Besserungen tritt leicht Allgemeinverbreitung des Krebses ein.

Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde in Bonn. Sitz. 18. VI. 10.

Krause: **Uberempfindlichkeit der Haut gegen Röntgenstrahlen**. Mitteilung eines Falles, bei welchem nach ein Drittel der sonst nötigen Erythemdosis eine Verbrennung II° auftrat. Die Dosis war genau gemessen und die sonst üblichen Vorsichtsmassregeln angewandt worden. Danach also müssen manche Personen überempfindlich sein gegen Röntgenstrahlen, und da diese Eigenart nicht ohne weiteres erkennbar ist, empfiehlt sich mit kleinen Dosen und in genügenden Pausen zu bestrahlen, bis die Überempfindlichkeit auszuschliessen ist.

Ärztl. Ver. Stuttgart. Sitz. 2. VI. 10.

Gottschalk: **Lupus beider Hände**. Geheilt durch komb. Röntgen-Finsenbehandlung. — **Fehldiagnose im Röntgenbild**. 1. Intermittiertes Hinken. Diagnose: Plattfuss. Röntgenbefund: Arthritis-deformans am Fersenbein, Arteriosklerose. 2. Diagnose: Blasenstein nach dem Röntgenbild. Vorhanden war Stirrhusverdickung der nur 2 ccm fassenden Blase. Diese Fehlerquelle ist bisher noch nicht beschrieben. 3. Diagnose nach dem Röntgenbild: Bösartige Geschwulst des Darmes. Durch Operation wurde festgestellt, dass die Verengung der Darmlichtung durch peritonitische Stränge bedingt war. 4. Diagnose nach dem Röntgenbild: Magenkrebs. Die Aussparung war nach $1^1/_2$ Stunden verschwunden. Die Aussparungen im Lumen der Eingeweide sind vorsichtig zu beurteilen. Lageanomalien werden weniger leicht vorgetäuscht.

Schles. Ges. f. vaterl. Kultur, Breslau. Sitz. 1. VII. 10.

Ziegler: **Milzexstirpation und Röntgenbehandlung bei Leukämie**. Die Milz wurde entfernt bei einem seit 5 Jahren an myeloider Leukämie leidenden Manne, dessen Leiden durch Röntgenbehandlung mehrfach beseitigt, aber immer wiedergekehrt war. Die Operation überstand er gut, die Leukämie ist durch sie noch nicht beseitigt. Anscheinend vertragen Leukämiker nach Bestrahlung der Milz deren Exstirpation besser als sonst.

Trapp (Riesenburg).

b) Journalliteratur.

Deutsche mediz. Wochenschrift. 1910. Nr. 45.

Loewenthal: **Uber Messmethoden und „Einheiten" in der biologischen Radiumforschung**. Bei der Messung von natürlichen Heilquellen ist nicht nur die in Wasser gelöste Emanation am Ursprung, sondern noch eingehender die des fertigen Bades zu bestimmen. Auch die Emanation der Luft und Wände in Bade- und Feuerräumen soll gemessen werden. Die Thoraktivität ist zu beachten, bei Schlammbädern sind die Sedimente zu untersuchen. Die im Wasser gelösten radioaktiven Salze sind gesondert von der Emanation zu bestimmen, die verschiedenen Fehlerquellen zu berücksichtigen. Als Einheit für die Emanationsmessung empfiehlt L. die Milligramm-Sekunde = der Emanationsmenge, die in 1 Sek. von 1 mg Radiumbromid entwickelt wird. Diese Menge ist stets genau gleich und leicht zu messen. Als Name für die Einheit schlägt er 1 Curie vor.

Die Gesamtstrahlung ist als γ-Strahlung zu messen im Vergleich mit einem Standard Präparat.

Schindler: **Zur Frage der Behandlung von Myomen mit Röntgenstrahlen**. Mitteilung von Krankengeschichten. — Durch die Röntgenbehandlung werden die komplizierten Myome in ungefährliche Geschwülste umgewandelt, durch die Menopause endgültige Heilung herbeigeführt. Die Röntgenbehandlung wirkt also wie die Kastration, durch welche zahlreiche Fälle dauernd geheilt wurden. Auch bei dieser Operation wurden oft nachträgliche Radikaloperationen nötig, sodass die Kastration zugunsten der letzten Operation eingeschränkt wurde. Da wir nun in der Röntgenbehandlung ein ungefährliches Verfahren besitzen, so ist sie stets vor der Operation zu versuchen, am meisten bei den Fällen, in welchen die Prognose der Operation unsicher oder ungünstig ist.

Bauer: **Über einen objektiven Härtemesser mit Zeigerausschlag für den Röntgenbetrieb**. Die gebräuchlichen Härtemesser haben den Fehler, dass sie subjektiv sind, kein objektiv sicheres Resultat ergeben. Er hat auf Grund des Spannungselektrometers einen Härtemesser hergestellt, der einfach durch



Zeigerausschlag die Röhrenhärte anzeigt. Der ganze Apparat ist äusserst einfach. Unterhalb der unteren Platte eines Kohlrauschschen Kondensators schwingen zwei Flügel zwischen zwei, mit der unteren Platte verbundenen Metallplatten. Werden diese aufgeladen, so werden die gleichnamig geladenen Flügel abgestossen, was an einem Zeiger abgelesen werden kann. Da die Röhrenhärte eine Funktion der Spannung im Sekundärkreis ist, so kann die verschieden hohe Spannung direkt zur Beurteilung der Röhrenhärte verwandt werden. Geeicht ist der Messapparat nach Bleidicken, d. h. nach d. Stärke v. Bleiblech, welches die Strahlen der betr. Härte absorbiert. Er hat diese gewählt, weil sie überall herstellbar und vergleichbar ist. Praktische Prüfung des neuen Härtemessers hat sehr gute Ergebnisse gehabt. Wenn sich dies bewahrheitet, ist eine sehr wichtige Frage für die Röntgenologie gelöst, zumal der neue Apparat billig ist.

Nr. 51. A. Köhler: **Die nächsten Ziele der Röntgentechnik.** Die kurzen Momentaufnahmen ($^1/_{4000}$ Sek.) haben bisher keinen praktischen Wert, vielmehr ist der nicht Geübte sogar vor Instrumentarien zu warnen, die eine derartige Energie hergeben. Der praktische Arzt, Gynäkologe und Dermatologe kommen im allgemeinen mit einem guten Apparat von 40 cm Funkenlänge und gutem Hg-Unterbrecher aus, während der innere Kliniker und Chirurg zu guten Aufnahmen sich am besten der Apparate mit Hochspannungsgleichrichter bedienen, der Spezialist muss beide zur Verfügung haben. Die Einzelschlagapparate und ihre Aufnahmen sind, soweit es sich um Einzelbilder handelt, überflüssig. Dagegen ist anzustreben, dass Aufnahmevorrichtungen gebaut werden, die Serienaufnahmen bewegter Organe, und zwar 15—70 pro Sek. mit Hilfe der Einzelschlagapparate gestatten. Dann kann man in 1 Sek. 3 Herzpulsationen, Schluckakt, Stimme und Sprache usw. kinematographisch aufnehmen. Eine höhere Empfindlichkeit des Films ist dann noch herbeizuführen.

Münchener med. Wochenschrift. 1910. Nr. 46.

Muskat: **Der Plattfuss im Röntgenbilde.** M. hat schon vor zehn Jahren Versuche mit Röntgenstrahlen an belasteten und unbelasteten Füssen angestellt und konnte schon damals feststellen, dass der Stützpunkt des Fusses vorne vom Köpfchen des zweiten und dritten Mittelfussknochens gebildet wird Beim Plattfuss beobachtete er hauptsächlich eine Verschiebung des Fersenbeines aus der Verbindung mit dem Sprungbein, die auch sonst schon anerkannt ist und ausserdem eine Dehnung der Bänder, die durch die falsche statische Inanspruchnahme des Fusses eintritt und eine Folge des Abgleitens des Fersenbeines ist. Beim Plattfuss ist die falsche Stellung des Calcaneus das Primäre. Die Bänderdehnung äussert sich röntgenologisch im Klaffen der Gelenkspalten. Erscheinen auf dem Röntgenbild die Gelenkspalten verbreitert, die Köpfchen der Vorderfussknochen gespreizt, so ist bei entsprechenden Beschwerden die Diagnose „Plattfuss“ sicher. Er empfiehlt Vorsicht in dieser Diagnose, da ebenso oft Plattfuss für eine andere Krankheit als eine solche für Plattfuss gehalten wird, wie er an Beispielen zeigt. Namentlich kann Arteriosklerose der Gefässe des Unterschenkels ganz ähnliche Beschwerden erzeugen.

Nr. 48. Rieder: **Das chronische Magengeschwür und sein röntgenologischer Nachweis.** Das frische Magengeschwür ist der Röntgendiagnose unzugänglich. Dagegen kann man das chronische, besonders das kallöse Geschwür in vielen Fällen nachweisen, entweder als solches oder durch die sekundären Veränderungen — Perigastritis, Sanduhrmagen — die es hinterlässt. Endlich leistet die Röntgendiagnose Gutes in der Differentialdiagnose zwischen Ulkus und primärem Karzinom, und zwar besonders neben den anderen Untersuchungsmethoden.

Nr. 50. Schwenter: **Eine neue Methode der Röntgenbestrahlung.** Um eine möglichst grosse Menge wirksamer Röntgenstrahlen zu erzeugen, muss man der Röhre zwischen den einzelnen Induktionsschlägen, die durch sie hindurchgehen, eine Erholungspause lassen. Je grösser die Intensität des Stosses, um so grösser muss die Pause sein. Die gerade ausreichende Pause hat Dessauer die Minimalpause, die für die betreffende Stromstärke noch gerade erlaubte Frequenz die kritische Frequenz genannt und ein Instrumentarium gebaut, das gestattet, bei Steigen der Intensität die Frequenz herabzusetzen. Und so lässt sich Tiefenbestrahlung durchführen ohne zu grossen Röhrenverbrauch, der ihr bisher hindernd im Wege stand. Schw. hat nun eine Reihe von Versuchen mit dem neuen Instrumentarium angestellt, die er näher beschreibt, und die ergaben: 1. Dass man hohe therapeutische Wirkung erzielen kann, da eine grosse Menge Strom durch die Röhre geführt werden kann. 2. Bei Einstellung der Schlagzahl unter die kritische Frequenz arbeitet die Röhre schliessungslicht- und fast erwärmungsfrei. 3. Die so konstant bleibende Röhre kann lange belastet werden. 4. Durch Regulierung der Schlagzahl kann Weicher- und Härterwerden durch Änderung der Röhrenbelastung korrigiert werden.

Zeitschrift für Röntgenkunde und Radiumforschung. 1910. H. 11.

Bachem und Günther: **Bariumsulfat als schattenbildendes Kontrastmittel bei Röntgenuntersuchungen.** Seitdem bei Wismutdarreichung gelegentlich Vergiftungen beobachtet sind, hat man fortgesetzt nach ungiftigen und gleichzeitig billigen Ersatzmitteln gesucht. Bariumsulfat = Schwerspat, war bisher wegen der vorausgesetzten Giftigkeit nicht benutzt. Bachem weist nach, dass das Sulfat, wenn chemisch rein, ungiftig ist, weil es im Körper unlöslich bleibt und überhaupt von allen chemischen Agentien



kaum angegriffen wird. Die löslichen Bariumsalze sind allerdings sehr giftig. Versuche am Tier, schliesslich am Menschen, bestätigen die Ungiftigkeit des reinen Sulfates. Die Prüfung der Undurchsichtigkeit ergab günstige Verhältnisse, sodass die mit Schwerspat-Mahlzeit hergestellten Bilder an Dichtigkeit den Wismutbildern nicht nachstehen. Das chemisch reine Bariumsulfat ist sehr fein, leicht verteilbar und wird zur Magenuntersuchung in Mengen von 150 g in Schokolade-Mondaminsuppe verabreicht. Dabei ist die Masse von 150 g Schwerspat der von 70 g Witmutsalz gleich. Auch als Schüttelmixtur und zur Paste für Fisteldarstellung ist es mit Nutzen verwandt worden. Bariumsulfat = Permanentweiss der Technik, ist billig und kann in absolut reiner Form von Merck-Darmstadt bezogen werden.

Hürter: **Zur Röntgendiagnostik der Nierentuberkulose.** In zwei Fällen unklarer Nierenerkrankung, bei denen aber Tuberkulose vermutet wurde, fanden sich auf dem Röntgenbild eigentümliche, z. T. scharfe, steinähnliche Schatten, die sich bei der Sektion als Verkalkungsherde in der Niere bezw. verkalkte Gerinsel im Ureter und Nierenbecken herausstellten. — Die Bedeutung der Mitteilung ist einmal die, dass bei Nierentuberkulose Verkalkungsherde vorkommen und die Diagnose durch Röntgenaufnahme unterstützt werden kann, andererseits aber auch die Gefahr vorliegt, dass die Schatten mit Nierensteinen verwechselt werden können, wie tatsächlich schon geschehen.

Klingelfuss: **Die Einrichtung zur Messung der Röntgenstrahlen mit dem Sklerometer.** Um in Gaswiderständen, wie sie die Röntgenröhre bietet, die Kathodenstrahlen zu erzeugen, muss erst der Widerstand durch Ionisation überwunden werden. Dies geschieht bei Anwendung des Induktors durch die Oberschwingungen, welche an den Enden der Spule erzeugt werden, während sie in der Mitte wegen der hohen Selbstinduktion fehlen. Deshalb lässt sich bei Anschaltung einer Anzahl Windungen aus der Mitte an einen Spannungsmesser die Spannung der gedämpften Welle ohne Oberschwingungen ermitteln. Bei Anwendung dieser Anordnung kann man feststellen, dass bestimmte Spannungen den einzelnen Härtegraden der Benoistskala entsprechen und kann so das Instrument nach diesen eichen, sodass man ein direkt ablesbares, Benoist-Härte zeigendes Sklerometer hat. Da bei Anlegung höherer Spannung an die Röhre härtere Röntgenstrahlen entstehen, kann man mit Hilfe des Sklerometers die Röhre auf eine bestimmte Härte einstellen. So können die Röhren selbst geeicht werden. — Die Benoist-Härtegrade sind von dem Zeigerinstrument ohne weiteres ablesbar.

H. 12. Hürter: **Zur Röntgendiagnose von Kotsteinen im Processus vermiformis.** Wegen eines chronischen, in den Tropen erworbenen Darmleidens mit ausgesprochener Druckempfindlichkeit am Mc Burneyschen Punkt wurde eine Röntgenuntersuchung mit Wismuteinlauf vorgenommen. Man fand auf der Platte neben dem Schatten des Coecums drei kleine Schatten an der Innenseite desselben, deren Stelle dem druckemfindlichen Punkt genau entsprach. Sie wurden als Kotsteine gedeutet. Aus ihrer Unverschieblichkeit und aus ihrer Anordnung nahm man eine Verwachsung des Wurmfortsatzes längs des Dickdarmes an. Die Operation bestätigte die Diagnose in allen Punkten.

Friedrich: **Histologische Untersuchung eines intrauterin mit Röntgenstrahlen bestrahlten menschlichen Fötus.** Auf dem IV. Röntgenkongress, hatte Fr. schon von den vergeblichen Versuch berichtet, durch Röntgenbestrahlung bei einer schwer tuberkulösen Schwangeren Abort herbeizuführen. Nach 33 Bestrahlungen wurde die künstliche Frühgeburt eingeleitet. Alle Organe der gewonnenen Frucht hat er genau untersucht mit folgendem Ergebnis: Auf die Einwirkung der Röntgenstrahlen zurückzuführende Veränderungen fanden sich in der Milz, und zwar in Form von Schwund der lymphozytären Elemente der Follikel und Pulpazellen, Pyknose der Zellkerne und Bildung von Pigment, vermutlich aus vernichteten lymphozytären oder roten Blutzellen. Auch in den andern lymphatischen Organen fanden sich ähnliche Veränderungen. In den Blutgefässen waren die weissen Blutzellen fast ganz verschwunden. — Diese Veränderungen stimmen überein mit denen, die Heineke, Krause, Ziegler an bestrahlten Tiere fanden und beweisen, dass die Röntgenstrahlen auch auf die menschlische Frucht im Mutterleib einwirken.

Archives of the Roentgen ray. Nr. 123.

Barclay: **Gastric radioscopy.** Der Magen des Lebenden ist ganz anders geformt als der des Toten oder Betäubten, ausserdem wechselt seine Gestalt und Ausdehnung je nachdem man im Liegen oder Stehen untersucht und es fällt schwer, eine Normalform anzugeben. Er hält die „J“-Form für die häufigste. Tonus und Peristaltik sind zu beachten, ebenso der Weg, den die Wismutmahlzeit nimmt. Wahrscheinlich liegen die Wände des leeren Magens direkt aufeinander und die Bissen fliessen in ununterbrochenem Strom, während bei Vorhandensein anderer Injesta das Wismut in Form einzelner, dicker Tropfen zu Boden sinkt. Er beschreibt dann das Verhalten des Magenbildes bei einzelnen Erkrankungen und vor allen Dingen Fehlerquellen, welche zu Täuschungen Anlass geben, z. B. Gastroptose kann Atonie vortäuschen, Spasmus einen Sanduhrmagen. — Bei Pylorusstenose kann der Kranke wahrscheinlich bei richtiger Diät beschwerdefrei leben. Wenn das Wismut nach 10 Stunden nicht entleert ist, und trotz entprechender Behandlung noch nach 24 Stunden im Magen liegt, so ist ein chirurgischer Eingriff nötig. — Luftschlucken wird oft beobachtet und ist häufiger beim Trinken als beim Essen fester Speisen. Durch Aufstossen wird manchmal die Luftblase grösser. — Für eine Erkrankung im Duodenum (Geschwür), soll

schnelle Entleerung des Magens und ein von der Magenperistaltik wenig beeinflusster Schatten jenseits des Plyorus sprechen. Magengeschwüre sollen sich durch Wismutreste in ihnen oder in Narbentaschen feststellen lassen.

Thomson: **Roentgen rays in therapeutics.** Während es nicht gelingt aus der Röhre direkt dauernd in der Qualität gleichbleibende Strahlen zu erhalten, ist dies möglich durch Benutzung der Sekundärstrahlen, die von verschiedener Metallen ausgehen. Barkla wies nach, dass jedes Metall, seinem Atomgewicht entsprechend, eine in der Härte konstante Sekundärstrahlung liefert, einerlei wie die Härte der erregenden Strahlen beschaffen ist. Th. schlägt vor, zu den verschiedenen Zwecken der Behandlung von diesen Sekundärstrahlen Gebrauch zu machen.

Dally: **Recent experiences in the treatment of favus.** Zur Behandlung zahlreicher Favusfälle in einem Stadtteil von London hat der Bezirksrat eine eigene Anstalt errichtet, der es gelungen ist, in kurzer Zeit den Favus fast auszurotten, so dass er aus den Schulen verschwindet und nur durch Zuzug von auswärts neue Fälle beobachtet werden. Die Behandlung geht nach Kienböcks Vorschrift durch Bestrahlung von 5 getrennten Kreisen vor sich, während vorbereitet und nachbehandelt wird mit Waschungen von oxydierten Kohlenwasserstoffen (Cyllin, Izal). D. empfiehlt, jeden Favusfall auf diese Weise zu behandeln.

Cotton: **Proportional representation.** Um Röntgenogramme verschiedener Individuen miteinander genau zu vergleichen, müssen sie aus verschiedenen Entfernungen aufgenommen werden, so dass das Bild von Organen ungleich grosser Individuen doch auf der Platte gleich gross ausfällt, und durch Übereinanderdecken verglichen werden kann. Auch durch das gewöhnliche photographische Vergrösserungs- und Verkleinerungsverfahren kann von ungleich grossen Bildern ein entsprechendes vergleichbares hergestellt werden.

Nr. 124. Leop. Freund: **On the conditions necessary to obtain radical cures by means of the X-ray treatment.** Die Beobachtung, dass bei Psoriasisbehandlung selbst dünne Hautschilder die Strahlenwirkung wesentlich zurückhalten, hat ihn dazu geführt, bei Psoriasis und allen ähnlichen Erkrankungen, welche unter Schorf usw. liegen, eine Vorbehandlung vor der Bestrahlung zu geben, die auf Entfernung dieser Hindernisse Bedacht nimmt. Dies Verfahren hat sich z. B. auch bei Krebs bewährt, indem er nach Entfernung der Krebsmasse sofort die offene Wunde bestrahlte. Zweimal gelang es, Patientinnen mit Brustkrebs auf diese Weise ohne grosse Operation 8 Jahre zu erhalten. Histologische Untersuchungen, ebenfalls bei Psoriasis enthüllten unter der scheinbar abgeheilten Stelle noch Veränderungen der Haut, die in kurzer Zeit Rückfall veranlassten. Deshalb muss auch nach Verschwinden der Affektion noch alle 4—6 Wochen nachbehandelt werden. Filter sind, namentlich bei Krankheiten, die an sich den Röntgenstrahlen wenig zugänglich sind, zu vermeiden. Im übrigen gibt es Gruppeneinteilungen und Behandlungsverfahren innerhalb dieser Gruppen nach seinen schon bekannten Ausführungen.

S. Fabre: **Radiumtherapy gynecology.** Das Radium wird in Form seiner Salze angewandt, die, entweder in Röhren eingeschlossen in den Uterus oder die Scheide eingeführt oder, auf Platten mit Firniss befestigt, von aussen angewandt werden. Es kommen Salze verschiedenster Stärke in Anwendung, aber auch von Quellsintern und radioaktivem Schlamm wird Gebrauch gemacht, wenn eine langsame und allmähliche Einwirkung erzielt werden soll. Die eigentlichen Radiumträger sind stets mit Filtereinrichtung versehen, so dass nur die stark durchdringenden Strahlen wirken. — Die Radiumbebehandlung ist absolut angezeigt bei inoperabelen bösartigen Geschwülsten. Von grösstem Nutzen ist sie bei allen entzündlichen Erkrankungen der Beckenorgane, Gonorrhoe eingeschlossen, nach Ablauf des akuten Stadiums. Bei Myomen wird die Blutung vermindert, ohne dass die Geschwülste selbst angegriffen werden. Bei bösartigen Geschwülsten wird durch Radiumbehandlung sofort der Schmerz gelindert, jauchiger Ausfluss beseitigt, so dass schon deshalb in jedem Fall Radium angewandt werden soll. Ausgedehntere Geschwülste, die inoperabel erscheinen, lässt Radium manchmal so stark schrumpfen durch Vermeidung der Entzündung in ihrer Umgebung, dass sie operiert werden können.

Nr. 125. Leonard: **Rapid stereo-roentgenography of the Thorax and abdomen.** Die Röntgenogramme sind in $^1/_2$ Sekunden hergestellt. Er hebt die Vorteile hervor, die namentlich für Erkennung kleiner Herde in den Lungen geboten werden, die auf einer Einzelplatte überhaupt nicht wahrnehmbar sind. Auch für Beurteilung der Lage der Bauchorgane, Tumoren usw. ist die stereoskopische Aufnahme sehr wesentlich.

Krönig und Gauss: **The influence of Roentgen-therapy on the surgical treatment of myoma** Röntgenbehandlung hat an Stelle der chirurgischen zu treten, die an sich die beste ist, wenn schwere Blutung, Herzkrankheit, Fettleibigkeit, Bronchialkatarrh die Operation verbieten. Die Mortalität ist bei solchen Patienten nach der Operation noch zu hoch. Myome und Menorrhagien können vorteilhaft mit Röntgen behandelt werden.

Trapp (Riesenburg).

Archives of the Roentgen ray. Bd. 15. S. 305. 1911.

Heinz Bauer: **Das Qualimeter, ein Instrument zur Messung der Härte einer Röntgenröhre.** — Das Instrument des Verfassers besteht aus einem statischen Voltmeter, das mit einem Kondensator verbunden ist, um die an der Röhre herrschende hohe Spannung auf eine für das Voltmeter passende Grösse herabzusetzen. Das Instrument wird nur mit einem Pole an irgendeine Stelle der negativen Seite des Stromkreises angeschlossen. Die Angaben desselben sollen bei Benutzung eines Induktionsapparates und eines Hochspannungsgleichrichters in Einklang mit denjenigen einer Benoistschen Härteskala sein.

Philosophical Magazine. Bd. 21. S. 196. 1911.

L. T. More: **Über die neueren Theorien der Elektrizität.** — Verfasser hält die schon seit längerer Zeit gemachten Versuche, die mechanische Masse gänzlich auf elektrische Eigenschaften des Äthers zurückzuführen, für verfehlt, da man dadurch ein Unbekanntes durch ein anderes, noch grösseres ersetze. Auch die neuerdings viel verteidigte Relativitätstheorie bringe uns nicht weiter, da sie lediglich feststelle, dass all unser Wissen relativ sei, was wir längst gewusst haben. Dem Verfasser scheint es immer noch am richtigsten, an den gewöhnlichen Grundlagen der Mechanik, d. h. an der objektiven Wirklichkeit der Materie festzuhalten und ihre Menge durch ihre Masse (Gewicht und Trägheit) zu messen. Auch der Äther sei als eine Materie zu betrachten, deren Masse durch den Trägheitsfaktor der strahlenden Energie bestimmt werde. Ebenso wird auch dem Elektron eine wirkliche Masse zugeschrieben; und die bekannte Tatsache, dass das Verhältnis dieser Masse zu der Ladung des Elektrons gleich Null wird, wenn die Geschwindigkeit des Teilchens gleich derjenigen des Lichtes ist, will Verfasser nicht wie gewöhnlich in der Weise erklären, dass dann die sogenannte elektromagnetische Masse des Teilchens unendlich gross werde, sondern vielmehr dadurch, dass dann die Ladung des Teilchens unendlich klein werde. Diese Annahme setzt allerdings voraus, dass die Ladung eines solchen Teilchens eine veränderliche Grösse darstellt, während man sie bis jetzt allgemein für unveränderlich, nämlich gleich derjenigen der elektrolytischen Atomladung gehalten hat, ohne allerdings einen bündigen Beweis dafür zu besitzen.

Naturwissenschaftliche Rundschau. Bd. 25. S. 664. 1910.

A. Becker: **Ueber die Abhängigkeit der Kathodenstrahlenabsorption von der Strahlgeschwindigkeit.** Die Absorption der Kathodenstrahlen, zu denen ja auch die negativ geladenen β-Strahlen der radioaktiven Stoffe gehören, ist — bei den schnelleren Strahlen dieser Art wenigstens — nahezu proportional der Dichte oder Masse des absorbierenden Stoffes, während die sonstigen physikalischen und chemischen Eigenschaften des letzteren hierbei ohne merklichen Einfluss sind. Dagegen hängt die Absorption sehr wesentlich von der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen selbst ab, insofern langsamere Strahlen sehr viel stärker absobiert werden, als schnellere. In folgender Tabelle ist die zu der Geschwindigkeit $10^{-10} \cdot v$ zugehörige, auf die Masseneinheit bezogene Absorptionsgrösse α_0, zugleich mit der zugehörigen Entladungspannung P, sowie auch der Entstehungsweise der betreffenden Strahlen angegeben. Die Grösse P berechnet sich aus v nach der Formel $P\varepsilon = \frac{m}{2} v^2$ (s. Fortschr. Bd. 1, S. 192), wobei, wenn v in cm/sec gegeben ist und die Spannung in Volt ausgedrückt werden soll, $\frac{\varepsilon}{m} = 1{,}77 \cdot 10^{15}$ zu setzen ist.

$10^{-10} \cdot v$	α_0	P	
2,83	5,1	228000	β-Strahlen von Radium C
2,76	7,5	216000	β-Strahlen von Uran X
2,31	20	151000	β-Strahlen von Radium E
1,51	235	65000	Kathodenstrahlen in elektrischen Entladungsröhren
1,42	508	57000	
1,23	1324	43000	
1,11	1615	35000	
0,37	820000	390	durch Licht ausgelöste Kathodenstrahlen
0,033	20000000	31	

Die Geschwindigkeit der schnellsten in dieser Tabelle vorkommenden Kathodenstrahlen $(v = 2{,}83 \cdot 10^{10})$ kommt der Lichtgeschwindigkeit $(3 \cdot 10^{10})$ schon sehr nahe, während die der langsamsten etwa $^1/_{100}$ davon beträgt. Die Absorption der letzteren ist aber das Viermillionenfache von der der ersteren, so dass also

die Zunahme dieser Grösse mit abnehmender Geschindigkeit eine ganz gewaltige ist. Verf. stellt den Zusammenhang zwischen den Grössen α_0 und v auf Grund obiger Zahlenwerte durch die Formel

$$\alpha_0 = a\left(\frac{c}{v}\right)^{6\sqrt{\frac{3v}{c}}}$$

dar, worin c die Lichtgeschwindigkeit und a eine Konstante bedeutet, die den Wert von α_0 für $v = c$, d. h. also für die Lichtgeschwindigkeit selbst darstellt. Für sie ergibt sich ungefähr der Wert 3. Aus der Formel ergibt sich z. B. die Folgerung, dass für Kathodenstrahlen von ungefähr $v = {}^1/_3 c$, wie sie also in unseren gewöhnlichen Entladungsröhren vorliegen, die Absorptionsgrösse α_0 umgekehrt proportional der sechsten Potenz der Geschwindigkeit v, oder also umgekehrt proportional der dritten Potenz der an die Röhre angelegten Spannung P ist.

Elektrotechnische Zeitschrift. Bd. 32. S. 119. 1911.

Rodde-Berlin: **Neue Regeneriervorrichtung für Röntgenröhren.** An das Kathodenrohr der Röntgenröhre ist ein Seitenansatz angeschmolzen, welcher eine kleine Menge eines Stoffes enthält, der bei Erhitzung Gas abgibt. Die Erhitzung erfolgt durch einen mit dem Stoff in Berührung stehenden Platindraht, der beiderseits nach aussen hin durch das Glas geschmolzen ist und durch zwei aussen befindliche Klemmen mit einem kleinen Trockenelement verbunden wird, wie solche z. B. zu den elektrischen Taschenlampen benutzt werden. Legt man in diese Leitung an geeigneter Stelle einen Druckknopf, so hat man die Möglichkeit einer Fernregulierung, die jederzeit ein- und ausgeschaltet werden kann, und die — im Gegensatze zu den automatisch arbeitenden Regeneriervorrichtungen — ohne Geräusch arbeitet. Allerdings muss diese ganze Leitung sorgfältig isoliert werden.

Walter (Hamburg).

Beiträge zur klinischen Chirurgie. Band 70, Heft 1.

R. Grashey-München: **Coxa vara retroflexa traumatica.** G. berichtet eingehend über einen Fall von Coxa vara, dessen klinisches Bild und Röntgenbefund vollkommen mit unseren Anschauungen über die Coxa vara adolescentium s. statica s. traumatica übereinstimmt. Nach jahrelanger erfolgreicher Behandlung erlag der 17jährige Patient einer Appendizitis-Peritonitis, so dass eine anatomische Kontrolle möglich war. Es zeigte sich, dass der Schenkelhals gegen den eiförmig abgeplatteten Kopf fast rechtwinklig nach hinten abgebogen, während die Abwärtsbiegung, also Verkleierung des Schenkelhalswinkels (Coxa vara) nicht bedeutend war. Der scheinbare Widerspruch dieses Befundes mit den Röntgenogrammen beruht auf der schrägen Projektion. Die von Lauenstein angegebene Technik zur Darstellung des retroflektierten Halses war in G.s Fall nicht möglich.

R. Grashey-München: **Röntgenoskopische Operationen im taghellen Raum.** G. hat seinen bekannten Operationstisch vereinfacht und verbessert. Um die Schwierigkeiten mit der Dunkeladaption bei wechselndem Tages- und Röntgenlicht auszuschalten, hat er ein kleines Stirnkryptoskop konstruiert, welches schon während der Vorbereitungen zur Operation aufgesetzt wird. Das freie Auge dient andauernd nur für die Tagesschau. Die Einrichtungen des kleinen Operationstischchens mit abgeblendeter Röhre unter der Tischplatte gestatten genaue Zentrierung und Einstellung des zu suchenden Fremdkörpers. Der Apparat hat sich G. bei der Extraktion ausserordentlich schwer auffindbarer Fremdkörper bestens bewährt.

Grashey: **Über Verletzungen des ersten Metakarpophalangealgelenkes, insbesondere die Bennetsche Fraktur.** G. berichtet über mehrere Fälle von Luxationsfraktur des ersten Metakarpophalangealgelenkes, über zwei Fälle mit gleichzeitiger Fraktur des Multangulum maj., sowie über drei einschlägige Leichenversuche. G. zeigt an seinem röntgenologisch kontrollierten Material, dass von der eigentlichen Bennetschen Fraktur zur einfachen Luxation und zu den paraartikulären Frakturen ganz allmähliche Übergänge bestehen, welche eine scharfe Abgrenzung der Bennetschen Fraktur erschweren Das Bruchstück kann z. B. so klein sein, dass man eher von einer Subluxation mit minimaler Absprengung vom Metakarpus sprechen muss. Ferner kann die Spitze des volaren Fortsatzes abbrechen, ohne dass eine deutliche dorsale Verschiebung eintritt, so dass wir also für eine stärkere Subluxation nicht nur die Fraktur, sondern auch eine Schädigung des dorsalen Bandapparates verantwortlich machen müssen. Die vollkommene Reposition ist sehr schwierig, man kann aber mit dem von G. empfohlenen einfachen Verband ein gutes funktionelles Resultat erreichen.

Deutsches Archiv für klinische Medizin. 100. Band. Oktober 1910.

R. Beck-Wien: **Orthodiagraphische Untersuchungen über die Herzgrösse bei Tuberkulösen.** Es ist bekannt, dass bei Tuberkulösen die Herzgrösse hinter der Norm zurückbeibt. Beck wollte nun durch seine Untersuchungen die Frage beantworten, ob dieses „kleine Herz" der Tuberkulösen nur die Folge des geringeren Gewichts und des engbrüstigen Habitus dieser Kranken ist, oder ob es etwa in einer innigeren Beziehung zur Lungentuberkulose steht. B. hat sein Material in drei Tabellen übersichtlich zusammengestellt. In Tabelle I finden wir drei nichttuberkulöse, aber abgemagerte und engbrüstige

Patienten; bei allen dreien war das Herz klein und steilgestellt. Tabelle II referiert über **14** Lungentuberkulöse mit herabgesetztem Körpergewicht; fast alle hatten ein kleines Herz. In Tabelle III endlich hat B. 13 Fälle von sicherer Lungentuberkulose zusammengestellt, bei denen bei gut gebautem Brustkorb und entsprechend kräftiger Muskulatur sich ein normales Körpergewicht fand. Auch bei diesen Patienten fand sich zum weitaus grösseren Teil ein mehr oder weniger kleines Herz. Hierdurch ist also bewiesen, dass bei einem grossen Teil der Lungentuberkulösen das Herzvolumen in seinem normalen Verhältnis zum Körpergewicht und zur Körpergrösse herabgesetzt ist.

Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 94. Heft 1.

A. Hessmann-Berlin **Massendosierung bei Tumoren**. Bei freiliegenden oder durch einen kleinen Eingriff von der bedeckenden Haut zu befreienden inoperablen Tumoren soll man nicht bei der nur zum Schutz der gesunden Haut geltenden Erythemdose stehen bleiben, sondern durch allmähliche Steigerung der Dose die jeweilige Reaktionsschwelle des Tumorgewebes festzustellen suchen. Bei der in einem näher beschriebenen Falle schliesslich erreichten Oberflächendose von 40 x, beträgt die 5 cm Tiefendose bei harter Röhre ev. 10 x. Über eine Oberflächendose von 50—60 x empfiehlt es sich vorläufig nicht hinauszugehen. Selbstverständlich muss bei solchen Massendosen, die zunächst wie üblich mitbestrahlte umgebende gesunde Hautpartie nach Erreichung der ersten Erythemdose während der Weiterbestrahlung exakt abgedekt werden. Haenisch (Hamburg).

Archives d'Electricité médicale. Nr. 298.

Laquerrière und Delherm: **Galvanofaradisations-Behandlung**. Bekanntlich sind konstante sowie faradische Ströme imstande, die glatte Darmmuskulatur zu erregen. Eine besonders starke Erregung erzielt man bei gleichzeitiger Anwendung konstanter und starker faradischer Ströme. Die Kombination beider Verfahren ist ausnahmsweise, auch wenn die Anwendung des konstanten Stromes allein erfolglos geblieben ist, bei paralytischer Darmatonie indiziert.

J. de Nobele: **Zur Behandlung des Naevus vascularis**. Bei der Behandlung des Naevus vascularis darf man sich nicht auf eine bestimmte Behandlungsmethode beschränken, sondern muss von Fall zu Fall differenzieren. Von den verschiedenen Methoden sind die Behandlung mit Röntgenstrahlen und mit Hochfrequenzfunken am wenigsten empfehlenswert. Die Behandlung mit Radiumstrahlen ist besonders bei flachen, blassen, oberflächlichen Naevis indiziert, es bleiben jedoch meistens Hautveränderungen zurück. Ausgezeichnete Erfolge erzielt man bei der Behandlung mit ultravioletten Strahlen (Kromayer) und bei der Elektrolyse. Die Therapie mittels flüssiger Kohlensäure und Wärmestrahlen (Elektrokoagulation) sind moderne aber noch wenig erprobte Behandlungsmethoden.

E. Spéder: **Osteome nach Trauma**. Im Anschluss an traumatische Luxationen der Kniegelenke und der Rippen, sowie an Quetschungen entwickelten sich bei einem 51jährigen Mann in relativ kurzer Zeit eine grosse Anzahl von röntgenographisch genau lokalisierten Osteomen. Sp. führt die Produktion dieser Tumoren teils auf die allgemeine Dyskrasie des Mannes, teils auf die Umbildung von Bindegewebe und Muskulatur, teils auf Einrisse und Verlagerungen von Periost zurück.

Nr. 299. H. Marquès: **Die Radiotherapie der Syringomyelie**. In einem Falle von Syringomyelie (totale Anästhesie für Schmerz und Temperatur, Beeinträchtigung besonders der Finger- und Fussbewegungen) wurde durch Bestrahlungen der Wirbelsäule (mittelharte Röhren, drei Bestrahlungen die Woche, sechs Monate lang) eine bemerkenswerte Besserung erzielt. Nicht nur subjektive Sensationen (Schmerzen) verschwanden, es traten auch wesentliche Besserung der Bewegungsfähigkeit, sowie Rückbildung der Anästhesie ein. Ganz abgesehen davon, dass Geschwürsbildungen der Peripherie rasch ausheilten.

Cluzan: **Die elektro-chirurgische Prolapsbehandlung**. Der Genitalprolaps verdankt der Perinaealmuskelatrophie seine Entstehung. Die chirurgische oder elektrotherapeutische Behandlung (bzw. die Kombination beider Verfahren) ist in den Fällen erfolgreich und strikte indiziert, in denen keine Entartungsatrophie besteht. Der Nachweis der E. A. R. lässt von vornherein den Erfolg ärztlicher Eingriffe bei Prolaps zweifelhaft erscheinen.

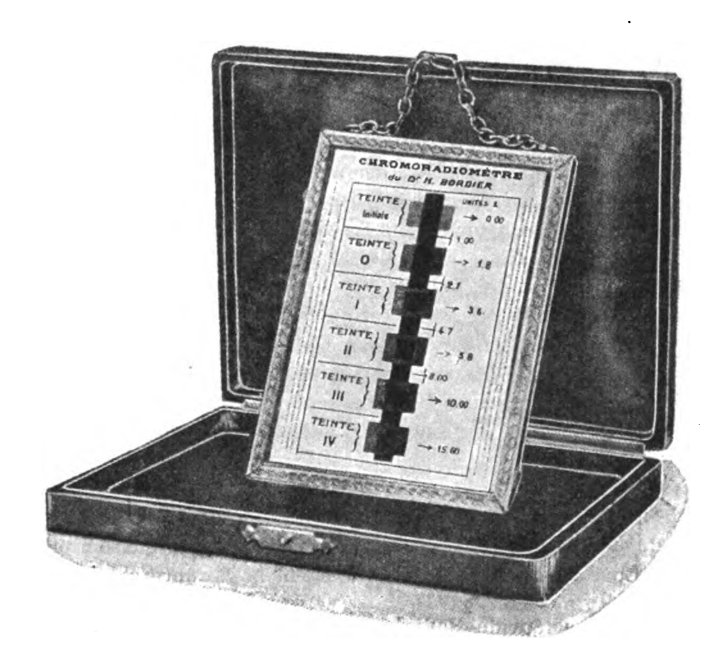
H. Bordier: **Die Behandlung von Epitheliomen**. Die Behandlung von Gesichtsepitheliomen mit Röntgenstrahlen ist nach den bislang vorliegenden Erfahrungen von Bordier denkbar einfach und sicher, wenn man das von ihm angegebene Chromoradiometer benutzt und unter Schutz der gesunden Haut bestrahlt, bis die mitbestrahlte Platincyanürpastille die Färbung IV der Skala angenommen hat. So kann man bereits nach 18 bis 25 Minuten Irradiation Heilungen in Fällen erzielen, die bis dahin jeder Behandlung gegenüber sich refraktär erwiesen hatten.

Nr. 300. Fabre, Barjon und Trillat: **Die Radiographie des lebenden Fötus**. Die Radiographie des Fötus im Mutterleib ist deshalb so schwierig, weil die zu durchdringenden Schichten relative Mächtigkeit haben, weil die kindlichen Knochen wenig dicht sind, sich schwer vom mütterlichen Skelett abheben und in einem für die nötige Differenzierung besonders ungünstigem Medium, dem Fruchtwasser, liegen. So haben erst die Fortschritte der Röntgenographie der jüngsten Zeit eine befriedigende Lösung



des Problems, das Kind im Mutterleibe zu photographieren, ergeben. Es müssen für die reproduktive Darstellung folgende Postulate erfüllt sein: Bauchlage der Mutter, Adjustierung der Antikathode (derart, dass eine von ihr ausgehende Senkrechte 20 cm rückwärts vom Os pubis auffällt), endlich Verwendung eines Intensivapparates und der Gehler-Folie. Die Autoren haben bei Verwendung eines Verstärkungsschirmes in 5—6" (12 Milliamp.) brauchbare Bilder erzielt (Sichtbarkeit sämtlicher Wirbel, des Os ilei usw.) derart, dass man aus der Knochendarstellung auf das Alter der Frucht rückschliessen konnte. (Wie weit bei solchen Radiographien eventuell das Kind geschädigt werden kann, wird wohl erst zukünftige Erfahrung lehren. D. Ref.).

H. Bordier: **Neues Chromoradiometer.** B. hielt es für nötig, das ursprünglich von ihm angegebene Chromoradiometer durch einen neuen, auf den gleichen Prinzipien beruhenden Apparat zu ersetzen. Deshalb weil sich die gefärbten Streifen leicht beschmutzten, weil der Vergleich mit diesen losen Farbstreifen schwierig, und weil die Farbe O schlecht wiedergegeben war. In dem neuen Chromoradiometer befinden sich sämtliche Vergleichsfarben auf einem Pappdeckel. Jedes Farbplättchen hat einen bogenförmigen Ausschnitt, um die bestrahlte Pastille aufzunehmen. Ein analoger Ausschnitt befindet sich zwischen jedesmal zwei Vergleichsfarben, um die genaue Vergleichung der Zwischenstufen zu ermöglichen. Um ein präliminares, rasches Urteil endlich zu ermöglichen, kann man die bestrahlte Pastille in einer Rinne neben sämtlichen Farbstreifen verschieben. Übrigens geht die neue Skala nicht mehr von der Farbe O aus, sondern von der ursprünglichen Farbe des Bariumplatincyanürs, so dass Zwischenstufen zwischen O und Ausgangsfärbung abgelesen werden können. Natürlich sind diesmal die



Farben besser wiedergegeben, eine besondere Sorgfalt wurde auf die Wiedergabe von O verwandt, da es besonders erwünscht ist, schwache Dosierungen abzulesen. Neben jedem Farbstreifen ist die Dosis angegeben, welche das Bariumplatincyanür entsprechend verändert hat. Die Dosis ist in Bordier- (Mass der Jodabspaltung aus 2 % Jodoform-Chloroform) und Holzknecht-Einheiten angegeben. Das Chromoradiometer zeigt 15 Bordier- bzw. 22 Holzknecht-Einheiten an. Die gesamte Skala ist mit Spezialglas überdeckt und gestattet deshalb die vergleichende Betrachtung bei Tageslicht (Filtration der ultravioletten Strahlen). Zudem ist diese Glasbedeckung ein sicherer Schutz vor Verunreinigungen. Die Anwendung des Chromoradiometers setzt voraus, dass die Bestrahlungen im verdunkelten Raume vorgenommen werden. Der neu zur Verwendung kommende Glasschutz der Skala gestattet eine genauere und längere Prüfung bei Tageslicht, als es früher möglich war, weil das Glasfilter die unter ihm eingefasste Pastille vor Fluoreszenz erzeugenden Strahlen schützt. Endlich — und auch dies ist ein Vorteil des neuen Instrumentes — sind die Pastillen besonders für X-Strahlen sensibilisiert. Zu empfehlen ist es, dass der Radiotherapeut sich davon überzeugt, dass die Farben der Skala bei verschieden langen Bestrahlungen entsprechend variieren und dass bei Anwendung eines bestimmten Instrumentariums die Zeit, welche nötig ist, um eine Pastille zu schwärzen, der Zeitangabe der Skala korrespondiert. Bei entsprechend adjustiertem Instrumentarium (Röhrenhärte, Röhrenweite . . .) wird die Farbe O nach 3 bis 4 Minuten Bestrahlung erreicht.

Journal de Radiologie. Dezember 1910.

Bienfait: **Madelungsche Krankheit**. Demonstration eines der seltenen Fälle von Madelungscher Krankheit (Subluxation der distalen Unterarmepiphysen und des Karpus), bei dem möglicherweise neben der Rachitis ein Trauma ursächlich in Frage kam.

A. Jaboin: **Pharmakologie des Radiums**. Betrachtungen über Radiumsubstanzen, Radioaktivität der Mineralwasser allgemeiner Art. J. betont die absolute Unschädlichkeit der medizinalen Radiumaufnahme in den Organismus, die physiologische Ausscheidung durch Haut, Atemluft und Urin, die sicher günstigen Wirkungen bei der Krebsbehandlung und die vermutlich günstige Wirkung bei Pneumonie, Typhus, Septikämie usw. (Danach wäre also das Radium eine nicht schädigende und unbegrenzt heilfähige Panazee.)

Fabre und Ostrowsky: **Die Wirkung des Radiums auf Toxine**. Die Wirkung des Radiumsulfats auf Nekrotuberkulin und Diphtherietoxin wurde im Institut Pasteur geprüft. In zweierlei Weise, einmal durch Mischung des Toxins mit Radium und Injektion nach bestimmter Einwirkungszeit, sodann durch wechselnd lange Bestrahlung. Danach scheint bestrahltes Endotoxin weniger deletär zu wirken, insofern als die durch das Gift bedingten Zerstörungen geringer sind und rascher vernarben.

F. Jaugeas: **Schnell- und Momentradiographie**. Mittels der neuen Apparate, besonders bei Anwendung von Verstärkungsschirmen, ist die Momentradiographie möglich. Sei es, dass man Apparate verwendet, die mit einem einzigen Funken arbeiten (Dessauer; Reiniger, Gebbert, Schall), sei es, dass man sich Apparate bedient, welche die Stromimpulse durch Umdrehung der negativen Phase in einer Richtung durch die Röhren senden (Snook, Idealapparat). Einstweilen kann man allerdings nicht die gesamte Stromenergie ausnutzen, weil das die Röhren nicht aushalten würden. Jedenfalls gestattet die Anwendung der neuen Verstärkungsschirme, selbst wenn das zur Hand gegebene Instrumentarium nicht modern ist, Schnellphotographien in all den Fällen zu machen, in denen die Indikation (bewegte Objekte, unruhige Kranke) nötig erscheint.

H. Guilleminot: **Die Radiationswirkung auf die Pflanzen**. Die Einwirkung der Radiationen auf Keime (Korn z. B.) ist eine direkte Funktion der absorbierten Menge. Dabei können je nach dieser Absorptionsgrösse Förderungen oder Verzögerungen des Wachstums erfolgen. Es hat den Anschein, als wenn Bestrahlungen zur Zeit der Wachstumslatenz regelmässig die definitive Entwickelung der Keimlinge schädigen. Vermutlich sind diese Effekte auf eine Anregung normaler chemischer Prozesse (Oxydation) zu beziehen. Wenn dies der Fall ist, so ist es nicht weiter verwunderlich, dass geringe Dosen zu geringer Oxydation und damit zur Akzeleration der normalen Vorgänge führen, während stärkere Oxydationen natürlich erheblich schädigen. Wenn man bislang Irradiationswirkungen auf das Chlorophyll vermisst hat, so liegt das vielleicht an der ganz verschiedenen Absorption, welche chlorophyllfreie und chlorophyllhaltige Gebilde gegenüber X- und Radiumstrahlen zeigen.

Louis Wickham und Degrais: **Angiome und Radiumbehandlung**. Angiome lassen sich besonders günstig durch Radiumstrahlen beeinflussen. Dabei geht das gefässreiche Bindegewebe in ein gefässarmes, zellenreiches fibröses Gewebe über. Es verändern sich die endothelialen, die Gefässwand schliessenden Zellen derart, dass sie durch Hypertrophie die Gefässlichtung verengern, während gleichzeitig die Tunika der Gefässe ein zentripetales Wachstum zeigt. Diese Veränderungen haben den gleichen Effekt, Narbengewebe zu bilden und die Lumina der Gefässe zu schliessen bzw. zum Schlusse zu komprimieren.

Bull. et Mémoires de la société de Radiologie de Paris. 1910. November.

Dujarier: **Radiographie von Unterschenkelfrakturen**. Bericht über eine Schrägfraktur der Tibia, bei der die Einrichtung wiederholt durch die Radiographie kontrolliert werden konnte und nach mehreren Versuchen endlich tadellos gelang.

Darbois und Paul Chevalier: **Kongenitale Brachymelie des fünften linken Metakarpus**. Kongenitale Missbildung, die besonders den fünften linken Metakarpus und einige Phalangen betrafen. D. und Ch. sind geneigt, derartige von den Trägern kaum bemerkten Verkrümmungen und Verkürzungen öfters auf Tuberkulose zu beziehen.

Demetrius Chilaiditi: **Über langsame Entleerung mancher Mägen**. Nach den vorliegenden Untersuchungen setzt die normale Magenentleerung diesseits des Pylorus genügende Azidität und jenseits genügende Alkalinität voraus. In den Fällen, bei denen eine Magenptose eingetreten ist und dabei der aufsteigende Duodenalteil seine Lage so wenig geändert hat, dass eine winkelige Abknickung zur Pars horizontalis statthat, füllt sich die Pars ascendens sehr langsam mit alkalischer und sekretreicher Flüssigkeit. Die natürliche Folge muss späte Öffnung des Pylorus und späte Magenentleerung sein. In solchen Fällen kann sich lange eine relativ hohe Azidität in dem ersten Duodenalteil vorfinden, und die Summierung solcher Schädlichkeiten mag die Entstehung von Duodenalgeschwüren begünstigen.

H. Bordier: **Die Orientierung der Filter**. Filter filtrieren die Röntgenstrahlen nur dann im Verhältnis zur Dichte des Filters, wenn das Filter entsprechend der Hauptstrahlenebene der Röhre liegt. Das Filter muss also in einer Ebene liegen, die mit der Verbindung von Kathode und Antikathode einen



Winkel von 75 Grad bildet. Danach kann man ein und dasselbe Filter mit verschiedenem Effekt benutzen, sobald man das Filter in wechselnden Winkeln zur Hauptebene der Röhren verwendet.

Aubourg und Haret: **Radiographie des Knies.** Bei einem Patienten, der Unfallansprüche geltend machte, wurde verschiedentlich allerdings einige Zeit nach dem in Frage kommenden Unfall das Kniegelenk radiographiert. Die Experten kamen zu verschiedenen Schlussfolgerungen (Dornabreissung und Meniskusverlagerung, Kniescheibenbruch und Simulation). Derartige Fälle sind juristisch schwer zu entscheiden. Sicherlich lag eine krankhafte Veränderung vor, der Zusammenhang mit dem Unfall freilich kann nicht sicher erwiesen werden.

Dezember 1910. Zimmern, Turchini, Benard: **Bismutradiographie der Lungen.** Es gelang unbeabsichtigterweise bei einem Patienten mit hochsitzendem Ösophaguskarzinom den Bronchialbaum mit Wismutfüllung darzustellen. Da es sich um ein nach der Trachea perforiertes Ösophaguskarzinom handelte, so rann die genommene Wismutmilch in die Lungen, ohne übrigens bei dem schwerkranken und bald sterbenden Patienten besondere Schädigung hervorzurufen.

Wullyamoz: **Die Extraktion von Fremdkörpern unter der Kontrolle des Radioskops.** W. zeichnet unter Kontrolle des Radioskops auf der Haut ein möglichst identisches Bild des Fremdkörpers (nach Lage und Grösse identisch) auf, macht sodann senkrecht über der Mitte des Bildes eine kleine Inzision, kokainisiert die Tiefe der Wunde und geht unter Kontrolle des Röntgenbildes mit einer rechtwinkelig gebogenen Pinzette auf den Fremdkörper ein, bis die Extraktion an dem einen Ende gelingt.

Demetrius Chilaiditi: **Hepatoptose.** Ch. ist in der Lage, 3 Fälle von Hepatoptose, die wiederholt mittels Durchleuchtung und Radiographie kontrolliert werden konnten, zu demonstrieren, bei denen sich vorübergehend das Kolon zwischen Zwerchfell und Leber eindrängte. Derart, dass unter dem Diaphragma eine völlig helle, bis 4 Finger breite Zone erschien, die oberhalb der nach unten gesunkenen Leber lag. Chilaiditi ist geneigt, derartige Ptosen der Leber im Gegensatz zu der bislang herrschenden Vorstellung häufiger anzunehmen und meint, dass durch genaue Beobachtungen von Schirmbildern derartige, vermutlich rasch vorübergehende Ptosen der Leber öfters feststellbar seien. (In der Diskussion wird darauf aufmerksam gemacht, dass Helligkeiten unterhalb des Zwerchfells des öfteren wohl durch falsche Projektion vorgetäuscht sein möchten. Meist dürfte sich wohl das Kolon nur zwischen Leber und Bauchwand einschieben, und diese nicht selten vorkommende Lagerung dürfte eine subdiaphragmale Lagerung des Kolons vorspiegeln.)

M. Aubourg: **Neuer Verstärkungsschirm.** Malaquin und Dutertre haben einen neuen Verstärkungsschirm (Français) konstruiert, der nach Wirkung und Zeichnung (Korn) den bislang üblichen Schirmen völlig gleicht und dabei gegenüber den im Handel befindlichen Schirmen wegen seiner Billigkeit den Vorzug verdient.

E. Albert-Weil: **Radiotherapie und Angiome.** In 15 Fällen konnten Angiome durch eine konsequente Röntgenbehandlung zum Verschwinden gebracht werden. Z. T. nachdem zuvor schon vergeblich andere Mittel versucht worden waren. A.-W. verwendet harte Röhren (6 bis 7 Benoist), teils unfiltrierte, teils durch Aluminium von der Dicke von 1 mm filtrierte Strahlungen, je nachdem es sich um oberflächliche oder in die Tiefe dringende Angiome handelt. Röntgenerytheme lassen sich meist nicht vermeiden.

M. Lomon: **Gefässe der Zervikalgegend.** Bei einem 45jährigen Manne gelang es radiographisch die Karotiden von der Basis des Halses bis zum dritten Zervikalwirbel hinauf darzustellen. Besonders deutlich war die Bifurkation der Karotiden zu erkennen.

M. Lomon: **Nierensteine.** Eine traumatische Läsion der rechten Nierengegend (durch Sturz) hatte eine chronische, entzündliche Nierenalteration und Steinbildung im Nierenbecken zur Folge. Eine Operation und Steinentfernung führte nicht zu dem gewünschten Effekt, insofern als in der atrophischen Niere sich ein neues Konkrement bildete. Eine neuerlich vorgenommene Operation mit Entfernung der Niere hatte endlich Erfolg. Die aufgenommenen Röntgenbilder hatten nicht nur genauen Aufschluss über die Lage des Steines und der Niere ergeben, sondern auch Schlüsse über die Kleinheit der Niere gestattet.

Demetrius Chilaiditi: **Die Beweglichkeit des Magens und anderer Abdominalorgane.** Ch. empfiehlt zur Prüfung der Beweglichkeitsverhältnisse abdominaler Organe die Brustatmung ohne Zwerchfellkontraktion. Um diesen Effekt zu erreichen lässt er mehrmals tief atmen, sodann ausatmen und nunmehr bei Glottis- und Mundschluss tief inspirieren (Einatmen des Bauches!). Diese forcierte Einatmung bei Glottisschluss hat Inspiration bzw. Höhertreten des Zwerchfells zur Folge, und entsprechend treten die abdominalen Organe höher. Der Magen soll beispielsweise um 12 bis 15 cm angehoben werden. Diese Methode, zumal wenn man sie im Liegen von Kranken und in Kombination mit der Palpation anwendet, soll leichter und sicherer die Lokalisation bzw. das Bestehen von Adhäsionen erkennen lassen.



Journal de médicine interne. 1910. Nr. 34.

Foveau: **Die Radiologie des Verdauungstraktus.** Kurze, historische Darstellung der Magenradiographie und besondere Betonung, dass F. bereits 1898 und 1899 die Darstellung des Magens mittels Wismutnitrat bekannt war, und dass er bereits damals über einschlägige Versuche berichtete.

Journal de Physiothérapie. Nov. 1910.

Paul Segond: **Die Fulguration der Karzinome.** S. berichtet über seine Erfahrungen der Krebsbehandlung mittels Hochfrequenzströmen, soweit sie wenigstens lange Funken von hoher Spannung zur Wirkung kommen lassen. Danach hat die Fulguration im allgemeinen keine deletären Wirkungen. Ihre Anwendung ist in der Nähe von grossen Gefässen, grossen Nerven und in der Nähe der serösen Höhlen kontraindiziert, weil in dieser Nachbarschaft insbesondere durch Reflexwirkungen deletäre Erscheinungen sich einstellen können, manchmal einer Fulguration in der Nähe derartiger Gebiete unmittelbar der Tod folgt. Sicher hat die Fulguration eine hämostatische und analgesierende Wirkung. Diese kommt aber deshalb kaum in Frage, weil die Fulguration in den inoperablen Fällen nicht die Methode der Wahl darstellt, und weil solche Effekte auf andere und weniger gefährliche Art erreichbar sind. Auch den Vorzug besonders schöner Narbenbildungen hat die Fulguration nicht mehr als die einfachen und sicheren chirurgischen Massnahmen. Dazu kommt, dass solche Narben recht oft trügerisch sind, weil sie das Fortschreiten des Prozesses in der Tiefe verdecken. Überhaupt ist die Fulguration als palliative Methode kontraindiziert, weil sie an den Stellen, an denen eine Entfernung der Krebsmassen durch das Messer nicht vollständig oder unmöglich war, ein weiteres rasches Wachstum der Neubildung anregt. Allenfalls — und das ist die einzige Indikation — scheint die Fulguration in den Fällen zweckmässig und gerechtfertigt, in denen eine nahezu vollständige, mindestens makroskopisch genügende Entfernung der malignen Geschwulst gelang. In solchen Fällen scheint die Fulguration schädigend auf die dem Messer entgangenen Zellen einzuwirken, und es hat den Anschein, als wenn die Vernarbung leichter und schöner sich vollziehe. Sicherlich ist die Fulguration in all den Fällen, in denen eine chirurgische Massnahme möglich ist, kontraindiziert, kommt also als Methode der Wahl nicht in Betracht.

Carl Klieneberger (Königsberg i. P.).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Die Sekundärerkrankungen der chronischen Lungentuberkulose vom röntgenologischen Standpunkte[1]).

Von

Professor **H. Rieder** (München).

(Hierzu Tafel XXVIII, XXIX und XXX.)

Um die Diagnose „Lungentuberkulose“ möglichst frühzeitig stellen zu können, benötigen wir sehr häufig der Röntgenuntersuchung. Denn dieselbe liefert uns gerade bei der Anfangstuberkulose einen klaren, den pathologisch-anatomischen Veränderungen entsprechenden Befund.

Die Fortschritte der Technik haben es ermöglicht, dass jetzt auch die kleinsten tuberkulösen Herde, selbst miliare Knötchen, röntgenologisch nachgewiesen werden können, was noch vor wenigen Jahren nicht gelang. Aber weder bei Kindern noch bei Erwachsenen lassen sich dieselben radioskopisch nachweisen, wie ja überhaupt bei Anfangstuberkulose nur die radiographische Methode einen sicheren, ausschlaggebenden Befund zu liefern vermag.

Auch bei vorgeschrittener Tuberkulose wollen wir die Röntgenuntersuchung nicht entbehren, da wir in ihr ein ausgezeichnetes Lokalisationsverfahren besitzen, das uns über Sitz und Ausdehnung der Krankheitsherde und über die Beteiligung jeder der beiden Lungen an dem Krankheitsprozess oft bis ins kleinste Detail unterrichtet. Hier genügt im allgemeinen die Schirmdurchleuchtung vollkommen.

Wie für die Diagnose der chronischen Lungentuberkulose selbst, so leistet uns auch für den Nachweis ihrer Nebenprodukte und ihrer Sekundärerkrankungen das Röntgenverfahren gute Dienste.

Kürzlich hatte ich Gelegenheit, die Kavernen als die wichtigsten und am häufigsten auftretenden Nebenprodukte der Tuberkulose einer röntgenologischen Betrachtung zu unterziehen; heute möchte ich den wichtigsten Sekundärerkrankungen der Tuberkulose eine kurze übersichtliche Darstellung widmen.

Was zunächst die Pleura anlangt, so nimmt sie bekanntlich fast stets an dem tuberkulösen Prozesse teil, sobald ein tuberkulöser Herd an die Lungenoberfläche heranreicht.

Die meisten scheinbar primären Pleuritiden sind Sekundärerkrankungen der Lungentuberkulose und deshalb verdienen sie unsere besondere Aufmerksamkeit.

Die Pleuritis sicca führt infolge von Verklebungen der Pleurablätter durch Fibrinauflagerung und des damit verbundenen Schmerzgefühles zu deutlichen respiratorischen Bewegungsstörungen des Thorax bzw. verminderter Beweglichkeit der Rippen und des Zwerchfelles bei

---

[1]) Nach einem auf der Jahresversammlung der Vereinigung süddeutscher Lungenheilanstalts-Ärzte zu München am 19. September 1910 abgehaltenen Vortrage (mit Demonstrationen).



der Inspiration. Man kann diese Veränderungen im Atemmechanismus meistens sehr gut auf dem Leuchtschirme konstatieren. Längerdauernde trockene Pleuritis kann zu chronischer Adhäsiv-Pleuritis und damit zu schleierartiger Trübung des Lungenfeldes führen. Derartige Trübungen und Verdunkelungen finden sich als Residuen der trockenen Pleuritis sowohl an der Lungenspitze als auch an den übrigen Lungenpartien.

Die Pleuritis exsudativa gibt während ihres Verlaufes ein sehr wechselvolles Bild, d. h. je nach Grösse und Lagerung des Exsudates und nach der durch die Exsudatbildung veranlassten Verdrängung der Lunge und ihrer Nachbarorgane sowie der sekundären Retraktion der Lunge infolge von Verwachsungen der Pleura.

Die Schattenbildung bei einfachem Pleura-Exsudat hängt in erster Linie von der Grösse des Flüssigkeitsergusses ab. Das Exsudat sammelt sich zunächst im Komplementärraum an und in solchem Falle zeigt sich der phrenico-costale Winkel bei der Inspiration nicht hell, sondern durch einen engbegrenzten, dem kleinen Exsudat entsprechenden Schatten ausgefüllt.

Tafel XXVIII, Fig. **1**. Kleines, den rechten Pleurasinus ausfüllendes Exsudat. (26jähriger Mann.)

Ausserdem ist das (scheinbar horizontal verlaufende) Zwerchfell der betreffenden Seite in seiner Beweglichkeit erheblich gestört.

Beim Anstieg des Exsudates sieht man dessen Schatten vorwiegend an der seitlichen Thoraxwand sich emporschieben — entsprechend den zwischen den beiden Pleurablättern bestehenden Druckverhältnissen.

Seiner eigenen Schwere folgend sammelt sich ja das Exsudat allerdings in den unteren Thoraxpartien an, aber doch steht es in den seitlichen gewöhnlich höher als in den medianen.

Dieser eigenartige Stand der oberen Exsudatgrenze, welche also von aussen oben nach unten innen verläuft, ist nach Brauer durch die elastische Zugkraft der Lunge bedingt, welche der Adhäsion der beiden Pleurablätter entgegenwirkt. Übrigens steigt häufig das Exsudat auch medianwärts etwas in die Höhe, so dass eine Art Muldenform zustande kommt.

Tafel XXVIII, Fig. **2**. Mittelgrosses, linksseitiges Pleura-Exsudat mit typischem muldenförmigem Verlauf seiner oberen Begrenzung. Ausserdem besteht leichte Erweiterung der Aorta. (30jähriger Mann.)

Schon bevor man das Röntgenbild kannte, sprach man von parabolischer Dämpfung, von Skarpa'schem Dreieck und von Damoiseau'scher Linie. Mitunter, namentlich bei Empyem, findet man die obere Exsudatgrenze nahezu horizontal, aber ungleichmässig und unscharf, jedenfalls niemals so scharf wie beim pneumothoracischen Exsudat.

Die kranke Brusthöhle wird durch das Exsudat ausgedehnt und bleibt bei der Atmung zurück. Wellenbewegungen sind schon am Transsudat nicht nachzuweisen, um so weniger am Exsudat (vorausgesetzt dass kein Pneumothorax besteht), wohl aber individuell verschiedengradige Flüssigkeitsverschiebungen (in kephaler bzw. kaudaler Richtung) bei der Respiration. Die histologische Beschaffenheit des Exsudates, d. h. die Frage, ob Eiter oder seröse Flüssigkeit in der Pleurahöhle vorhanden ist, kann durch die Röntgenuntersuchung nicht festgestellt werden.

In späteren Stadien der Exsudatansammlung wird die Lunge durch das andrängende Exsudat stärker komprimiert, luftleer, atelektatisch. Aber selbst bei sehr grossen Exsudaten ist die betreffende Thoraxseite nur selten ganz ausgefüllt; fast stets ist die komprimierte Lunge mit ihrer verwaschenen Zeichnung über dem Exsudatschatten in den medianen oberen Thoraxpartien oder an der Spitze sichtbar.

Tafel XXVIII, Fig. **3**. Grosses, linksseitiges Pleura-Exsudat mit Freibleiben der medianen oberen Thoraxpartien und mässiger Verdrängung von Mediastinum und Herz nach der rechten Seite. Rechterseits Pleuritis sicca mit starker Trübung der unteren Lungenhälfte. (18 jähriges Mädchen.)

Textfigur **19**. Grosses, linksseitiges Pleura-Exsudat mit nahezu horizontaler oberer Begrenzung. Mässige Verdrängung von Herz und Mediastinum nach rechts.

Sehr instruktiv ist die Röntgenuntersuchung zur Feststellung der topographisch-anatomischen Verhältnisse vor und nach der Aspiration eines Pleura-Exsudates.

Tafel XXVIII, Fig. **4**. Sehr grosses linksseitiges Pleura-Exsudat mit starker Verdrängung des Herzens und des Mediastinums nach rechts. Vor der Aspiration. (22 jähriges Mädchen.)

Tafel XXVIII, Fig. **5**. Dieselbe Patientin nach der Aspiration. Herz und Mediastinum sind in erheblichem Grade medianwärts eingerückt.

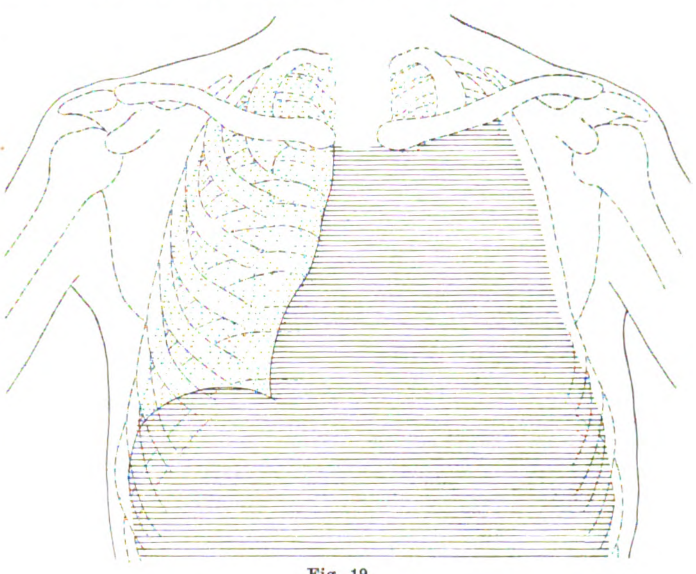


Fig. 19.

Über die Beschaffenheit der Lunge auf der kranken Thoraxseite, d. h. ob sie tuberkulös oder normal ist, kann man bei dem geringen Luftgehalt des komprimierten Organes nur durch eine gute photographische Aufnahme sich orientieren und nur dann, wenn das Pleura-Exsudat keine sehr grosse Ausdehnung besitzt.

Was die Verdrängungserscheinungen der Nachbarorgane anlangt, so wird mit dem Mediastinum das Herz nach der gesunden Seite verschoben (Tafel XXVIII, Fig. 2—5) und das Zwerchfell nach abwärts gedrängt. Der durch die Flüssigkeitsansammlung bedingte Tiefstand des letzteren ist indessen nur bei linksseitigem Exsudat und vorhandener kardialer Magenblase röntgenologisch nachweisbar (besonders deutlich nach Darreichung eines Schluckes wässeriger Wismutaufschwemmung), während rechterseits der Schatten des Exsudates stets unvermittelt in den der Leber übergeht.

Die Verdrängung von Mediastinum und Herz erfolgt aber weniger durch den direkten Druck des Exsudates als durch den elastischen Zug der anderen Lunge, insofern die durch das Exsudat entspannte Lunge den normalen Gegenzug nicht mehr ausübt. So kann man manchmal eine seitliche Verlagerung des Herzens schon bei geringgradiger Exsudatbildung finden; oft ist dasselbe aber selbst bei grossem Exsudat nur wenig verlagert.

Fig. 20.

Bei doppelseitigem Pleura-Exsudat beobachtet man im allgemeinen keine erheblichen Verdrängungserscheinungen, bzw. nur Medianstellung des Herzens.

Tafel XXVIII, Fig. **6**. Doppelseitiges Pleura-Exsudat, das rechtsseitige grösstenteils resorbiert, mit Medianstellung des Herzens. (28 jähriger Mann.)

Textfigur **20**. Beiderseitiges kleines, den Pleurasinus ausfüllendes und lateralwärts noch etwas ansteigendes Exsudat. Linkes Zwerchfell etwas höher stehend als das rechte. (56 jähriger Mann.)

Bevor ich auf die Resorptionsvorgänge und die Folgeerscheinungen des Exsudates eingehe, möchte ich noch in Kürze auf die atypische Exsudatbildung hinweisen. Dahin gehören:

1. Sogenannte Ersatzexsudate, wie sie bei spontanem Pneumothorax nach Lungenruptur auftreten. Das Exsudat kann hier sehr umfangreich sein, ja die ganze Thoraxhälfte ausfüllen, vorausgesetzt, dass die Luft über demselben vollständig resorbiert ist. (Derartige Bilder können aber auch durch andersartige Erkrankungen, z. B. durch grosse Neoplasmen der Lunge bedingt sein, wenn sie mit Exsudatbildung einhergehen.)

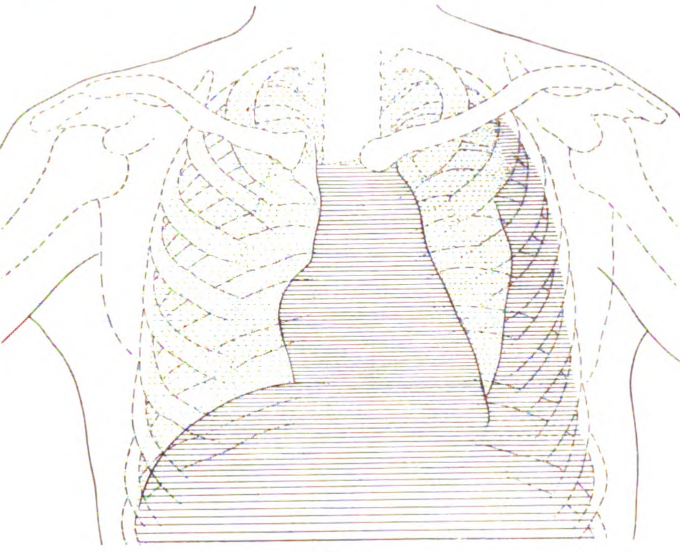


Fig. 21.

Solche Exsudate sind natürlich nur in Notfällen zu punktieren, um ein Wiederaufbrechen der Durchbruchstelle möglichst hintan zu halten. Aber nur wenn noch eine Luftblase als Residuum des Pneumothorax vorhanden ist, geben sich diese Flüssigkeitsergüsse als Pneumothorax-Exsudate mit scharfer horizontaler oberer Grenze deutlich zu erkennen.

Wir werden bei Besprechung des Pneumothorax noch auf diese Art von Exsudaten zurückkommen. Sie sind viel häufiger, als man vor der allgemeinen Anwendung des Röntgenverfahrens in der inneren Medizin geahnt hat.

2. Interlobäre Ergüsse und Schwarten. Sie finden sich namentlich rechterseits zwischen Ober- und Mittellappen und bilden einen charakteristischen, quergestellten Schatten, welcher sich vom Mittelschatten bis zur lateralen Thoraxgrenze erstreckt. In ihrer Umgebung sind häufig tuberkulöse Herde, Kavernen usw. zu beobachten.

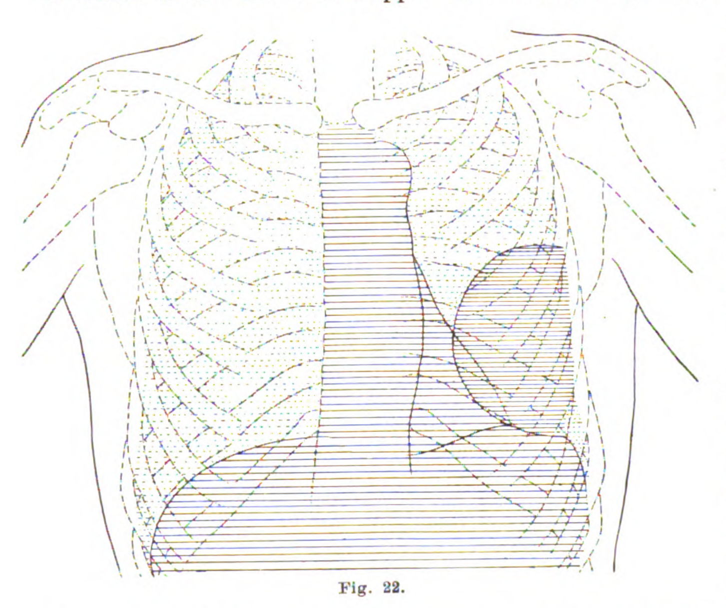


Fig. 22.

Tafel XXIX, Fig. **7**. Rechtsseitiges, interlobäres Exsudat mit zahlreichen tuberkulösen (peribronchitischen) Herden in den benachbarten oberen Lungenpartien. (45 jähriger Mann.)

3. Abgesackte, d. h. durch früher stattgehabte Pleuraverwachsungen unregelmässig, besonders lateralwärts fixierte Exsudate, welche meistens nicht sehr umfangreich sind. Sie sind wohl zu unterscheiden von den Sarkomen und Karzinomen der Pleurahöhle, welche scharf begrenzte, rundliche oder ovale, der lateralen Thoraxwand aufsitzende Schattenbezirke bilden. Ausserdem kommen noch Lungenabszesse und Zysten differentialdiagnostisch in Betracht.

Textfigur **21**. Linksseitiges, lateralwärts abgesacktes Exsudat. Die dichten Schatten desselben verlieren sich allmählich gegen die Lungenspitze, kaudalwärts gehen sie in den Herzschatten über. Linkes Zwerchfell nicht sichtbar. Leichte Dextrokardie. Rechter Vorhof dilatiert. (34 jähriger Mann.)

Textfigur **22**. Sarkom (Karzinom?) der linken Pleurahöhle. Der scharf begrenzte, gleich-

mässig dichte, ovale Schatten lässt sich von der seitlichen Thoraxwand nicht abgrenzen, wohl aber vom Herzen und vom Zwerchfell. Letzteres steht auf der kranken Seite höher als auf der gesunden. Die Aorta descendens ist in ihrem Verlaufe weit zu verfolgen. Probepunktion ergab negatives Resultat. (48 jähriger Mann.)

Bei der Rückbildung des gewöhnlichen Pleura-Exsudates erfolgt die Resorption früher und nachhaltiger an den medianen wie an den lateralen Partien. Ja, man sieht häufig nach Aufsaugung des Exsudates lateralwärts noch einen schmalen, länglichen Schattenstreifen, der nur langsam unter Hinterlassung einer schleierartigen Trübung des entsprechenden Lungenbezirkes sich zurückbildet.

Nun noch einige Bemerkungen über die Residuen des pleuritischen Exsudates, namentlich über die Restrictio thoracis, welche besonders nach grossen und langdauernden Exsudaten sich einstellt, sowie über die Pleuraschwarten.

Nach der Aufsaugung eines Exsudates treten bindegewebige Verwachsungen zwischen Lunge und Brustwand oder zwischen Lunge und Zwerchfell ein und schliesslich Schrumpfungsvorgänge, die schon in ihren Anfängen auf dem Röntgenbilde deutlich zu erkennen sind, während Perkussion und Auskultation uns bei derartigen Untersuchungen oft im Stiche lassen.

Bei ausgesprochenen Schrumpfungszuständen findet man, abgesehen von diffuser Trübung und Verdunkelung des Lungenfeldes, die betr. Thoraxhälfte eingesunken und ihre Interkostalräume enger. Mediastinum und Herz rücken gewöhnlich nach der kranken Seite, das Zwerchfell wird in die Höhe gezogen, die Wirbelsäule nach der kranken Seite hin konkav ausgebogen.

Tafel XXIX, Fig. 8. Residuen eines rechtsseitigen, vor mehreren Jahren bestandenen Pleura-Exsudates. Diffuse pleuritische Verdichtungen rechterseits. Restrictio thoracis: Rechte Thoraxhälfte etwas eingesunken; rechtes Zwerchfell höher stehend als das linke, rechter Pleurasinus verstrichen, Herz und Mediastinum nach rechts verlagert, linker Hilus entblösst. Ausserdem kleine tuberkulöse Herde, namentlich in der rechten Lungenspitze. (42 jähriger Mann.)

Oft beobachtet man aber nur Residuen der Pleuritis, die strenge auf das ursprüngliche Krankheitsgebiet beschränkt sind. So z. B. wenig intensive, diffuse Schatten, die von der lateralen Thoraxwand medianwärts sich erstrecken und nach unten vom Zwerchfell sich nicht mehr scharf abgrenzen lassen, sondern sich allmählich im Zwerchfellschatten verlieren.

Oft zeigen sich auch zirkumskripte pleuritische Verdickungen. Derartige Pleuraschwarten finden sich in Form von Platten, Bändern, Streifen, Strängen, Spangen, welche — wie alle bindegewebigen Gebilde — die Röntgenstrahlen in hohem Grade absorbieren, also meist sehr dichte Schatten liefern. Doch können circumscripte Pleuraschwarten inmitten der Lungenfelder, namentlich in der Umgebung des Mittelschattens, unter Umständen diagnostische Schwierigkeiten bereiten. Auch sind von Schwarten umgebene Exsudate nicht immer deutlich als solche zu erkennen; ja oft ist die röntgenologische Entscheidung, ob Exsudat oder Schwarte oder beides, d. h. abgesacktes Exsudat in der Schwarte, vorliegt, nicht leicht zu treffen.

Doch gibt P. Krause-Bonn beachtenswerte Anhaltspunkte für die Differential-Diagnose von Schwarte und Exsudat. Während bei Schwarten sich stark wechselnde Befunde bei dorsoventraler und ventrodorsaler Durchleuchtung ergeben, d. h. je nachdem dieselben der vordern oder hintern Thoraxwand näherliegen, sind bei Exsudaten gar keine oder nur geringe Dichtigkeitsunterschiede bei verschiedener Durchleuchtungsrichtung zu erkennen.

Kalkhaltige Pleuraschwarten markieren sich nach Krause als „haarscharf abgesetzte, kreisförmig oder strahlenförmig verlaufende Schatten“.

Besondere Erwähnung verdienen noch die durch Pleuraschwarten bedingten Formveränderungen des Zwerchfelles. Strangförmige oder zackige Pleura-Adhäsionen fixieren öfters das Zwerchfell isoliert und verursachen dann bei tiefer Inspiration Knickung der betreffenden Zwerchfellkuppe und sogenannte Zeltbildung, die besonders auf dem Leuchtschirm gut zu beobachten ist.



Derartige zirkumskripte Adhäsionen an der Zwerchfellkuppe lassen sich, vorausgesetzt dass die unteren Lungenränder sich noch gut bei der Respiration verschieben lassen, auf perkutorischem Wege nicht nachweisen.

Bei den geschilderten Residuen der Pleuritis diaphragmatica bzw. Adhäsionen zwischen Pleura pulmonalis und Pleura diaphragmatica findet sich in der Regel Zurückbleiben der Rippen bei der Atmung sowie verminderte Beweglichkeit des Zwerchfelles an den verwachsenen Stellen. Ja, unter Umständen können schwere dyspnoische Erscheinungen hierdurch ausgelöst werden.

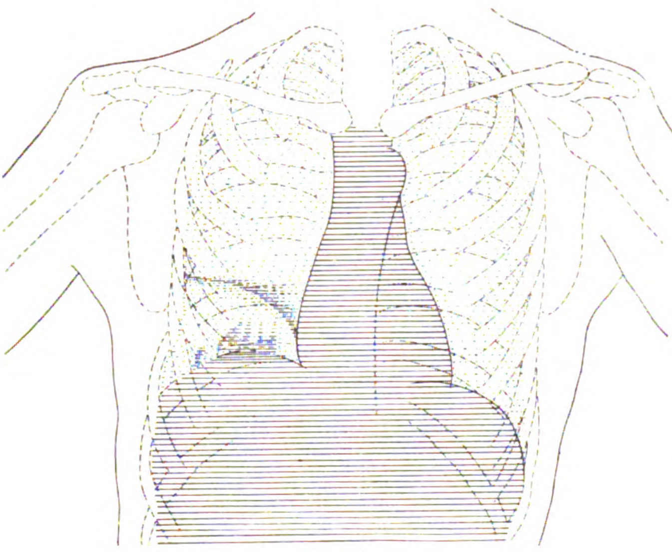


Fig. 23.

Was die Herzbeutel-Adhäsionen anlangt, so ist totale Obliteration der Pleurablätter mit mediastino-perikardialen Verwachsungen bekanntlich an der systolischen Einziehung der Interkostalräume und dem Auftreten von Pulsus paradoxus zu erkennen. Aber der Nachweis extern-perikarditischer, schwieliger Stränge und mehr flächenhafter pleuroperikarditischer Adhäsionen, besonders am Herzleberwinkel, ist, wie Stuertz nachgewiesen hat, oft nur durch die Röntgenuntersuchung zu erkennen. Besonders dickere, schwielige Adhäsionsstränge sind gut ersichtlich. (Siehe Textfigur 31.)

Textfigur **23.** Eine von der Gegend des rechten Vorhofes bogenförmig zur lateralen Thoraxgrenze verlaufende Pleuraspange, in deren nächster Umgebung ebenso wie dicht oberhalb der medianen Partien des Zwerchfelles eine cirkumskripte Trübung des betreffenden Lungengebietes durch pleuritische Residuen (Adhäsionen) hervorgerufen wird.

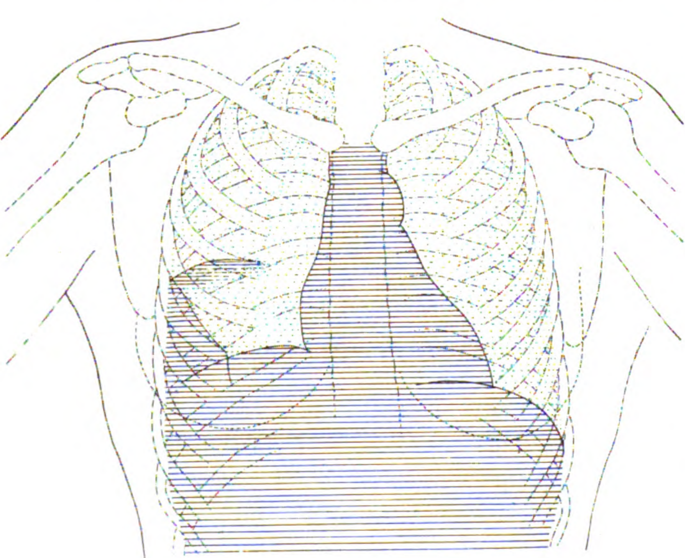


Fig. 24.

Textfigur **24.** Pleuritische Schwarten rechterseits, von der lateralen Thoraxgrenze strahlenförmig medianwärts und nach den lateralen Zwerchfellpartien sowie dem Pleurasinus sich erstreckend. Rechtes Zwerchfell hochstehend.

Textfigur **25.** Scharfbegrenzte, derbe Pleuraspange, welche quer durch das rechte Lungenfeld sich erstreckt, lateralwärts sich verschmälert und daselbst in eine durch flächenhafte Adhäsiv-Pleuritis bedingte Trübung des Lungenfeldes übergeht.

Textfigur **26.** Zwei zirkumskripte stachelförmige Pleura-Adhäsionen fixieren medianwärts das hochstehende rechte Zwerchfell nach oben. Rechter Pleurasinus vollständig verstrichen. (49 jähriger Mann.)

Tafel XXIX, Fig. **9.** Pleuritische Residuen. Restrictio thoracis: Linke Thoraxseite leicht geschrumpft. Inmitten des linken Lungenfeldes diffuse und zirkumskripte (strangförmige) Pleuraschwarten; ebensolche an der lateralen Thoraxgrenze, besonders in der Umgebung des schräg nach aussen und oben verlaufenden (lateralwärts fixierten) Zwerchfelles. Unterhalb der linken Klavikula ein grosses, in

der Lunge befindliches Projektil, ein ebensolches (weniger deutlich) in der Gegend des linken Ventrikels. (31 jähriger Mann.)

Tafel XXIX, Fig. **10.** Pleuritische Residuen. Rechtes Zwerchfell zeltartig in die Höhe gezogen infolge von Adhäsion desselben mit der Pleura pulmonalis. (21 jähriges Mädchen.)

Tafel XXIX, Fig. **11.** Pleuritische Residuen (nach Pleuritis diaphragmatica). Rechtes Zwerchfell zipfelartig in die Höhe gezogen und fixiert. Zahlreiche tuberkulöse Herde in beiden Lungen, besonders in der Hilusgegend. (36 jährige Frau.)

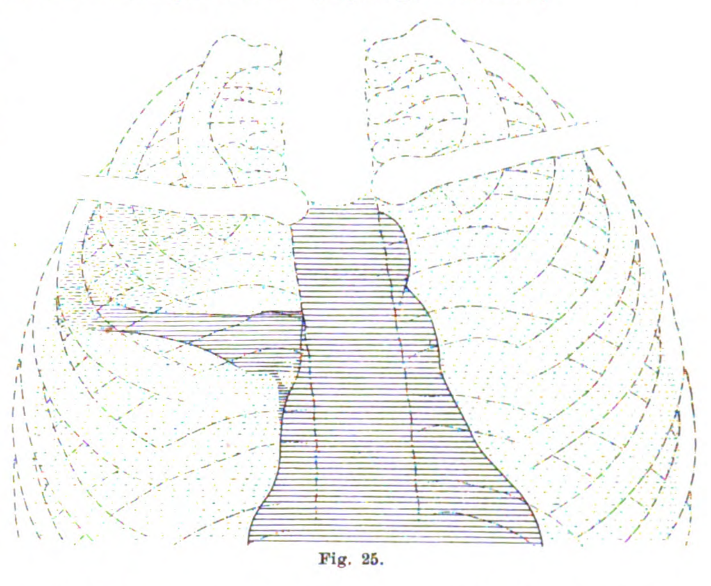


Fig. 25.

Bei der Differential-Diagnose „kruppöse Pneumonie oder Exsudat“ und bei der Frage, ob eine kruppöse Pneumonie durch Exsudatbildung kompliziert ist, ist namentlich Stand und Beweglichkeit des Zwerchfelles mittels des Leuchtschirmes zu kontrollieren. Während bei unkomplizierten Pneumonien die Beweglichkeit des meist neben dem pneumonischen Schatten ersichtlichen Zwerchfelles erhalten, wenn auch herabgesetzt ist, wird bei Komplikation mit Pleuritis exsudativa wie beim alleinigen Bestehen letztgenannter Krankheit das Zwerchfell durch den Exsudatschatten vollständig verdeckt.

Was dann noch die pneumonische Form der chronischen Lungentuberkulose, die käsige Pneumonie, betrifft, welche prognostisch höchst ungünstig ist und entweder akut oder im Anschluss an eine Hämoptyse entsteht, so ist dieselbe meistens röntgenologisch gut zu erkennen. Hier, wo die oft umfangreichen käsigen und knotigen tuberkulösen Herde gewissermassen konfluieren und die Schattenbildung des tuberkulösen Infiltrates und des verkästen pneumonischen Alveolar-Exsudates sich addieren, besteht ein diffuser, gewöhnlich sehr intensiver, aber nicht gleichmässig dichter Schatten, der wenn nicht ein ganzes Lungenfeld, so doch stets grosse Bezirke desselben umfasst.

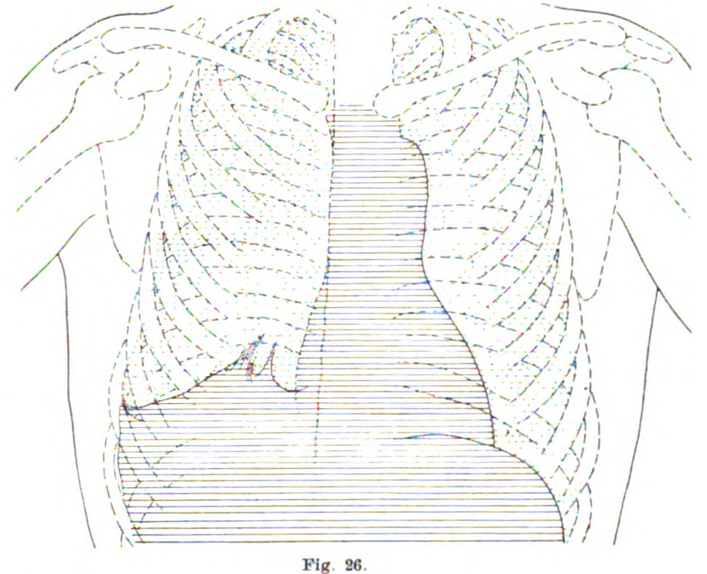


Fig. 26.

Tafel XXIX, Fig. **12.** Käsige Pneumonie des ganzen linken Lungenfeldes mit Ausnahme der Spitze und des lateralen untersten Lungenbezirkes. (28 jähriger Mann.)

Endlich möchte ich noch auf eine andere wichtige Sekundärerkrankung der Tuberkulose, nämlich den Pneumothorax hinweisen, der nach Durchbruch eines tuberkulösen Herdes in die Pleurahöhle zustande kommt.

Er entsteht entweder durch kleine subpleurale Kavernen oder durch wandständige peribronchitische Käseherde, welche mit einem Bronchus in Verbindung stehen und die Pleura usurieren.

Zu einem solchen Lufterguss gesellt sich, da gleichzeitig mit der Luft Infektionserreger in die Pleurahöhle gelangen, häufig, ja fast immer ein entzündlicher Flüssigkeitserguss (Sero- oder Pyopneumothorax), der in seinen Anfängen oft nur auf röntgenologischem Wege zu erkennen ist.

Er verschlechtert sehr die Prognose, da er nur selten und nur nach Vernarbung der Perforationsöffnung zur vollständigen Rückbildung gelangt.

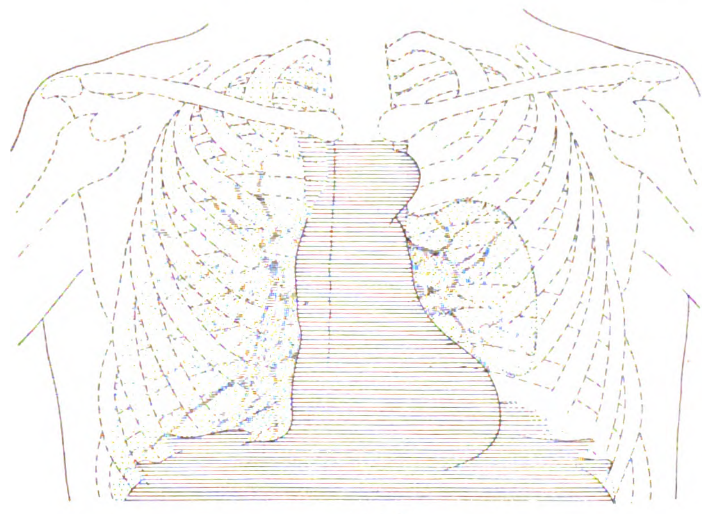


Fig. 27.

Der röntgenologische Befund bei Pneumothorax ist abhängig von der Menge und Spannung der in den Pleuraraum eingedrungenen Luft, der Lage der kollabierten Lunge und dem sekundär auftretenden Pleura-Exsudate, sowie den Verlagerungen der benachbarten Organe.

Der Besprechung der einzelnen, hier in Betracht kommenden Faktoren möchte ich die Bemerkung vorausschicken, dass kleine, atypisch liegende oder einem Exsudat aufliegende Luftblasen oft nur bei sorgfältiger Untersuchung zu erkennen sind. Meistens handelt es sich aber um ausgedehntere, röntgenologisch sofort erkennbare Luftansammlung in der Pleurahöhle.

Der unkomplizierte Pneumothorax, bei dem also kein entzündlicher Flüssigkeitserguss besteht, charakterisiert sich durch ein auffallend helles Lungenfeld mit scharf ausgesprochenem, phreniko-kostalem Winkel bei Fehlen jeglicher Lungenzeichnung, während die komprimierte Lunge an den Hilus herangedrängt ist. Die Grösse und Spannung der vorhandenen Pneumothoraxblase führt zu mehr oder weniger starker Erweiterung des Thorax und speziell der Interkostalräume. Die Rippen zeigen sehr deutliche Struktur und sind an der Knochenknorpelgrenze scharf abgesetzt. Ausserdem beobachtet man Tiefstand des Zwerchfelles auf der kranken Seite und Verdrängung des Herzens nach der jenseitigen Körperhälfte.

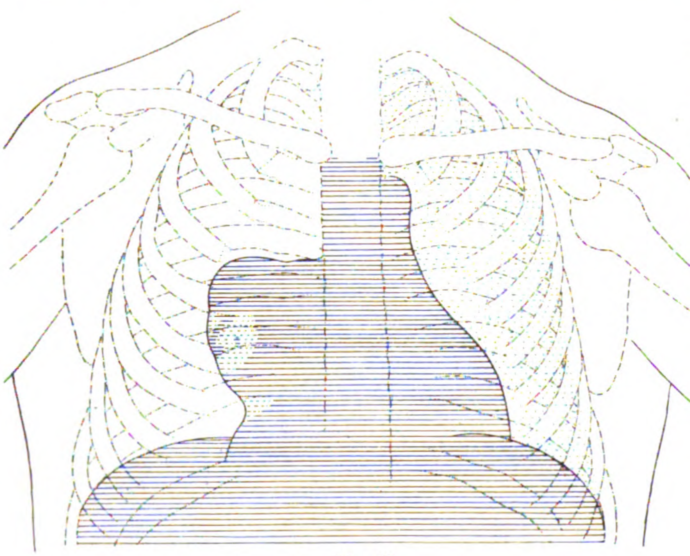


Fig. 28.

Ein derartiges Bild, d. h. eine mässig kollabierte Lunge in exsudatfreiem Pleuraraum, findet sich aber häufiger bei traumatischem als bei tuberkulösem Pneumothorax.

Bei Tuberkulösen kommt es fast stets infolge von pleuritischen Adhäsionen zu unregelmässiger Ausdehnung des Pneumothorax und ausserdem zu sekundärer Exsudatbildung.

Zunächst einige Fälle von Pneumothorax ohne Exsudat, denen später mehrere Fälle von Sero- und Pyopneumothorax folgen sollen!

Textfigur **27.** Traumatischer, linksseitiger Pneumothorax eines Emphysematikers. Die

mässig kollabierte, linke Lunge umgibt halbmondförmig den Hilus. Pleuraraum frei von Exsudat. Rechtes Zwerchfell tiefer stehend als das linke, beide in wellenförmiger Bewegung. Der Verlauf der Hilusverzweigungen beiderseits in der Zeichnung angedeutet. (46jähriger Mann.)

Textfigur **28.** Tuberkulöser, rechtsseitiger, totaler Pneumothorax. Die mässig kollabierte, zum Teil infiltrierte, etwa faustgrosse Lunge medianwärts gelagert; Pleuraraum frei von Exsudat. Interkostalräume rechterseits erweitert. Herz nur wenig verdrängt. Linke Lunge zeigt nur

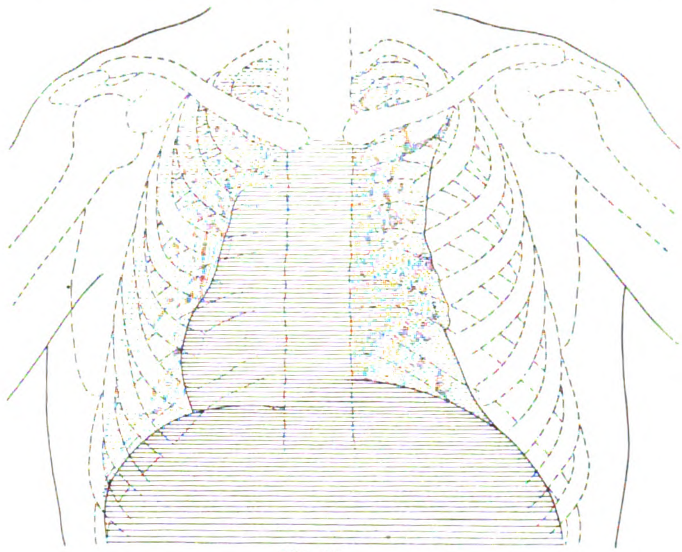


Fig. 29.

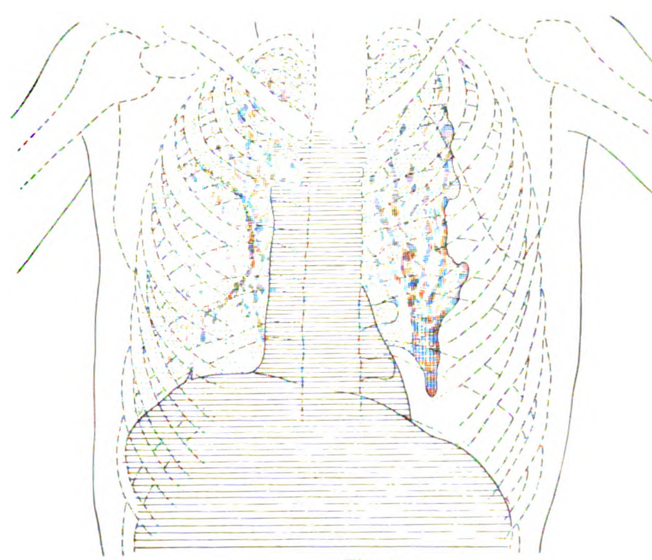


Fig. 30.

geringgradige tuberkulöse Veränderungen; in der Figur nicht dargestellt.

Textfigur **29.** Tuberkulöser linksseitiger Pneumothorax. Die kephalwärts und kaudalwärts adhärente, ziemlich stark infiltrierte linke Lunge ist medianwärts gelagert. Pleuraraum exsudatfrei. Herz stark nach rechts verdrängt. Linke Zwerchfellkuppe höher stehend als die rechte. Rechte Lunge namentlich in ihren oberen Partien stark infiltriert. (24jähriger Mann.)

Textfigur **30.** Tuberkulöser, linksseitiger Pneumothorax. Die ziemlich stark infiltrierte linke Lunge ist nur teilweise und unregelmässig kollabiert. In den Pneumothoraxraum ragt der zapfenförmig gestaltete Lungenstumpf hinein (der bei der Atmung flottiert). Linkes Zwerchfell schräg gestellt, tiefstehend. Herz und Mediastinum etwas nach rechts verdrängt. Auch in der rechten Lunge zahlreiche kleinere tuberkulöse Herde Kleine zirkumskripte Zwerchfelladhäsion rechterseits. (37jährige Frau.)

Textfigur **31.** Linksseitiger, infolge von ausgedehnten pleuritischen Adhäsionen unregelmässig gestalteter Pneumothorax ohne Exsudat. Pleuroperikardialer, am Zwerchfell inserierender, derber Adhäsionsstrang. Ein Teil der kollabierten Lunge hängt als breiter

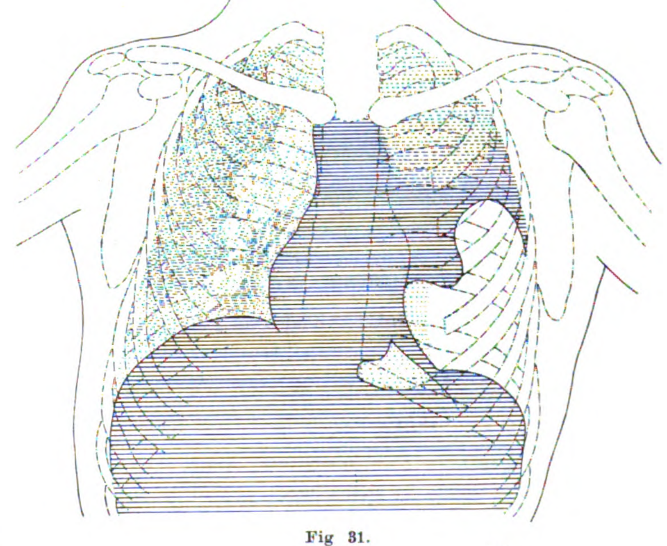


Fig 31.

Zapfen in den Pleuraraum herein. Herz nach rechts verdrängt. Beide Lungen stark infiltriert (in der Zeichnung angedeutet.)

Das Pneumothorax-Exsudat gibt sich, vorausgesetzt dass es nicht die ganze Thoraxseite ausfüllt, schon beim ersten Blick als solches zu erkennen. Es zeigt kephalwärts eine haarscharfe lineare Begrenzung, indem das Niveau der Flüssigkeit sich ähnlich wie bei einer teilweise gefüllten Flasche immer horizontal einstellt. Dabei verschiebt sich die scharfe horizontale Linie, welche die Lage der oberen Exsudatgrenze angibt, leicht bei Lagewechsel. Man beobachtet hier häufig, namentlich bei enger Lungenfistel sowie beim geschlossenen Pneumothorax, während der Respiration auf dem Leuchtschirme eine schaukelartige Bewegung der Flüssigkeit, indem inspiratorisch das Zwerchfell und damit die obere Exsudatgrenze herauf und exspiratorisch herabrückt. Die dieser Erscheinung zugrunde liegende „paradoxe Zwerchfellbewegung" (Kienböck) kommt zustande durch respiratorische intrathorakale Druckschwankungen (Bittorf), eventuell unter Mitwirkung der Bauchpresse (Teske). Die genannte pathologische Zwerchfellbewegung fehlt aber bei manchen Formen von Pneumothorax. Man findet die Zwerchfellexkursionen dann entweder normal, so meistens bei dem nach Empyemoperation entstehenden (offenen) Pneumothorax, indem der in der Pleurahöhle herrschende Druck gleich ist dem Atmosphärendruck, oder — infolge von partieller Ansaugung des Zwerchfelles — unregelmässig wellenförmig. Diese wellenförmige Zwerchfellbewegung (Textfigur 27), welche zuweilen auch bei Emphysematikern beobachtet wird, auch wenn kein Pneumothorax besteht, beruht auf der von Brauer und Schlippe beobachteten vierphasigen Druckschwankung. Die hierdurch bedingte Vierphasenbewegung kommt durch das antagonistische Verhalten der Kontraktionen des Zwerchfelles und der Bauchpresse bei der In- und Exspiration (d. h. durch inspiratorische und exspiratorische Drucksenkung und -steigung) zustande. Ausser dieser eigentümlichen respiratorischen Bewegung des Exsudates beobachtet man auch eine kardiale, durch die Herzbewegung veranlasste, namentlich bei linksseitigem Pneumothorax, sowie eine durch aktive oder passive Schüttelbewegung des Thorax auszulösende, der allbekannten Succusio Hippocratis entsprechende Bewegung.

Wenn man bei vorsichtiger Aspiration eines meta-pneumothoracischen Exsudates unter Zuhilfenahme der Leuchtschirmuntersuchung die Lunge sich entfalten sieht, und weiter beobachtet, dass sie ausgedehnt bleibt, so kann man sicher annehmen, dass die Lungenfistel geschlossen ist. Dehnt sich aber die Lunge bei der Aspiration nicht aus, so muss man daraus schliessen, dass die direkte Kommunikation des Pleuraraumes mit der Lunge, bzw. einem Bronchus, noch fortbesteht.

Was die Verdrängungserscheinungen der Nachbarorgane bei Pneumothorax anlangt, so ist die Verlagerung derselben nach der gesunden Seite hin nicht bloss durch direkten Druck der Pneumothoraxblase bedingt, sondern auch — wie bei einfachen Pleura-Exsudaten — durch den elastischen Zug der anderen Lunge. Die Verdrängungserscheinungen sind, wie bekannt, beim offenen Pneumothorax lange nicht so bedeutend wie beim geschlossenen.

Man beobachtet eine Verlagerung der Trachea, des Ösophagus, der grossen Gefässe und des Herzens.

Von dem nach abwärts gedrängten Zwerchfell der kranken Seite und seiner oft paradoxen Bewegung, indem im Gegensatze zur gesunden Seite ein Emporsteigen des Zwerchfelles bei der Inspiration und ein Tiefertreten desselben bei der Exspiration erfolgt, war schon oben die Rede.

Eine gesonderte Besprechung erfordert indessen noch das Verhalten der kranken Lunge im Pneumothoraxraum.

Bei grossem Pneumothorax liegt die kollabierte Lunge als ovales Gebilde dem Mediastinalschatten an, wobei häufig Mitbewegung derselben bei der Respiration zu erkennen ist.

Ist die Lunge aber mit der Thoraxwand in grösserer Ausdehnung verlötet, so findet man

infolge von flächenhaften Adhäsionen der oberen Lungenpartien mit dem Thorax nur die unteren Abschnitte der Lunge kollabiert. Der infiltrierte, kollabierte Unterlappen kann dabei die Form eines im Pneumothoraxraum flottierenden Klumpens oder Zapfens annehmen. Auch kann die kranke Lunge infolge von Verwachsungen ihrer ganzen Länge nach medianwärts verlagert sein, so dass sich der pneumothoracische Raum nur auf die lateralen Thoraxpartien beschränkt. Oder man sieht schmale, band- oder strangförmige Adhäsionen von der Brustwand oder dem Zwerchfell zur kollabierten Lunge ziehen, und letztere ist dann zelt- oder zipfelartig oder keilförmig ausgezogen. Doch ist das Gebiet der kollabierten Lunge manchmal selbst auf röntgenologischem Wege nicht in seiner ganzen Ausdehnung — namentlich kephalwärts — genau zu bestimmen.

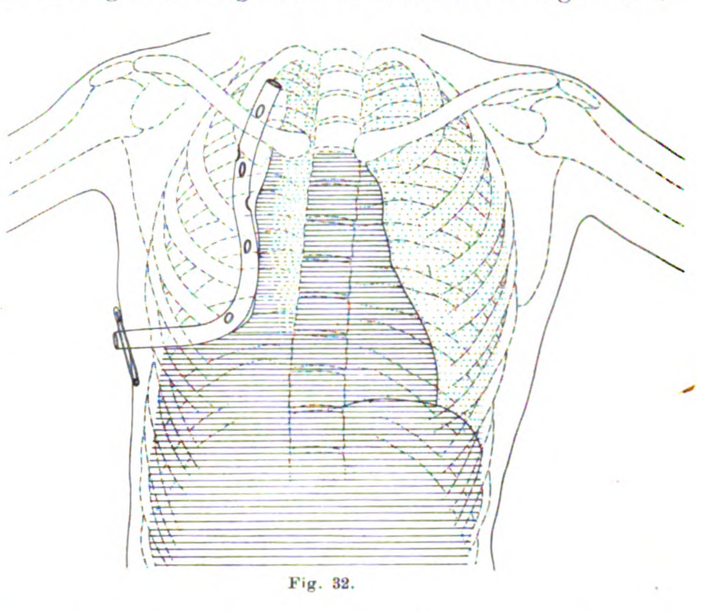


Fig. 32.

Die im Pneumothoraxraum hängende, den älteren Untersuchungsmethoden nicht mehr zugängliche Lunge ist röntgenologisch meist noch gut auf Grad und Ausdehnung ihrer Infiltration zu beurteilen, insofern infiltrierte und normale Partien innerhalb der retrahierten Lunge gut zu erkennen sind.

Aber auch an der anderen, nicht betroffenen, häufig als gesund geltenden Lunge finden sich fast regelmässig peribronchitische, pleuritische oder andere tuberkulöse Veränderungen, wie einige der beifolgenden Figuren deutlich erkennen lassen.

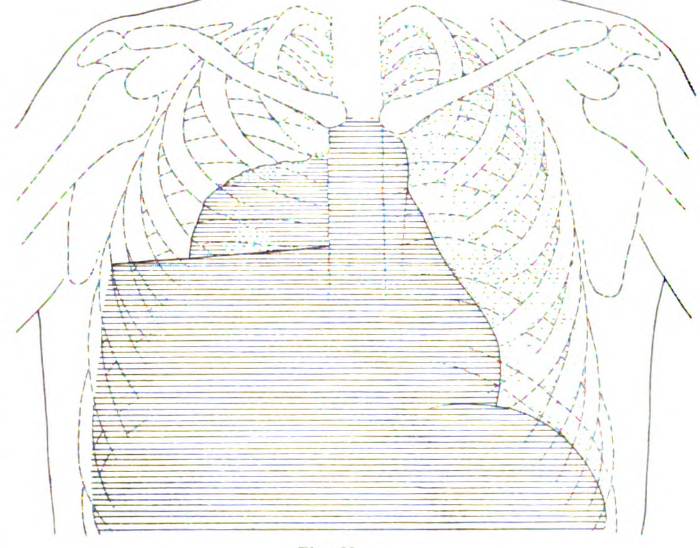


Fig. 33.

Textfigur **32**. Rechtsseitiger, offener Pneumothorax nach Empyemoperation. Die rechte Lunge medianwärts retrahiert. In der rechten Brusthöhle ein Drainrohr. Herz nicht verdrängt, Wirbelsäule leicht skoliotisch. (22 jähriges Mädchen.)

Textfigur **33**. Rechtsseitiger Seropneumothorax. Die kollabierte, ungleichmässig infiltrierte rechte Lunge medianwärts gelagert, ihr Schattenumriss reicht in Viertelkreisform über das Niveau der Flüssigkeit hervor. Herz nur wenig nach links verdrängt. (27 jähriger Mann.)

Textfigur **34**. Rechtsseitiger Seropneumothorax. Mittelgrosses Exsudat. Rechte Lunge nur wenig kollabiert. Pneumothoraxblase lateralwärts über der oberen Exsudatgrenze. Herz und Mediastinum nicht verdrängt. (26 jähriger Mann.)

Textfigur **35**. Linksseitiger Seropneumothorax, kleines Exsudat. Obere Grenze desselben haarscharf. Linke Lunge kollabiert, medianwärts gelagert, an der Spitze adhärent. Herz und Mediastinum stark nach rechts verdrängt. In der rechten Lunge zahlreiche kleine, peribronchitische Herde; in der Figur nicht dargestellt. (27 jähriger Mann.)

Tafel XXX, Fig. **13**. Rechtsseitiger Seropneumothorax. Kleines Exsudat. Obere Grenze desselben unscharf, horizontal verlaufend. Starke Verknöcherung der Rippenknorpel. Rechte Lunge

kollabiert, medianwärts längs der Wirbelsäule gelagert. Herz und Mediastinum etwas nach links verdrängt. Linkes Zwerchfell tiefstehend. In der linken Lunge ziemlich zahlreiche, kleine, peribronchitische Tuberkel-Herde. (36 jähriger Mann.)

Tafel XXX, Fig. **14**. Rechtsseitiger Seropneumothorax. Mittelgrosses Exsudat. Obere Grenze desselben horizontal. In der unregelmässig kollabierten, medianwärts gelagerten Lunge einzelne Herdschatten ersichtlich. Herz nicht verlagert. In der linken Lunge zahlreiche, kleine, peribronchitische Herde. Linkes Zwerchfell ziemlich tiefstehend. (24 jähriger Mann.)

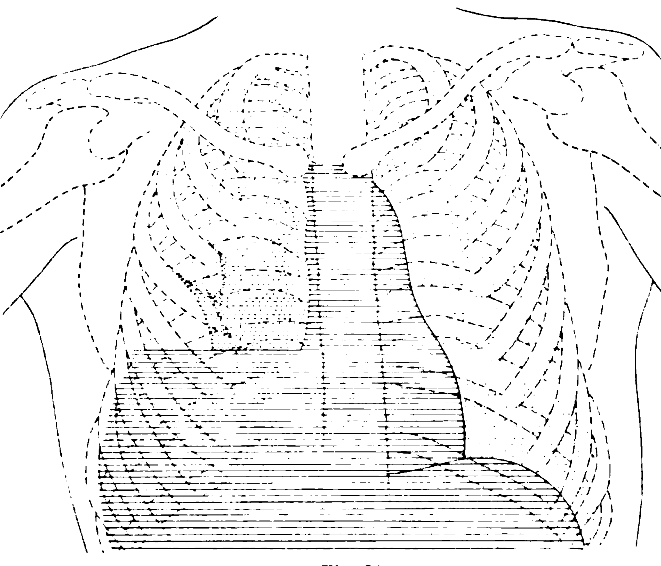


Fig. 34.

Tafel XXX, Fig. **15**. Rechtsseitiger, unregelmässig gestalteter Pyopneumothorax. Die mässig infiltrierte rechte Lunge nur teilweise kollabiert, unterhalb der Klavikula durch eine pleuritische (bindegewebige) Spange befestigt. Exsudat klein, in unregelmässiger Wellenbewegung. Herz und Mediastinum nach links verdrängt. Linke Lunge enthält zahlreiche peribronchitische Herde, namentlich im Gebiete des Oberlappens. Linkes Zwerchfell schräg gestellt und tiefstehend. (42 jähriger Mann.)

Tafel XXX, Fig. **16**. Linksseitiger Pyopneumothorax. Mittelgrosses Exsudat mit scharfer, horizontaler Begrenzung. Linke Lunge medianwärts gelagert. Knochenknorpelgrenze der Rippen scharf abgesetzt. Herz und Mediastinum nach rechts verdrängt. In der rechten Lunge, namentlich in der Umgebung des Hilus, zahlreiche peribronchitische tuberkulöse Herde. (18 jähriger Mann.)

Tafel XXX, Fig. **17**. Rechtsseitiger Pneumothorax mit geringer Exsudatbildung bei einem Emphysematiker. Das Exsudat gering, in wellenförmiger Bewegung. Die kollabierte, oben und unten fixierte Lunge, in welcher tuberkulöse Herdchen zu erkennen sind, ist wie ein Schleier zurückgeschlagen und lässt die lobären Grenzlinien gut erkennen. Linkes Zwerchfell sehr schräg gestellt und tiefstehend. In der linken Lunge zahlreiche tuberkulöse Infiltrate. (48 jähriger Mann.)

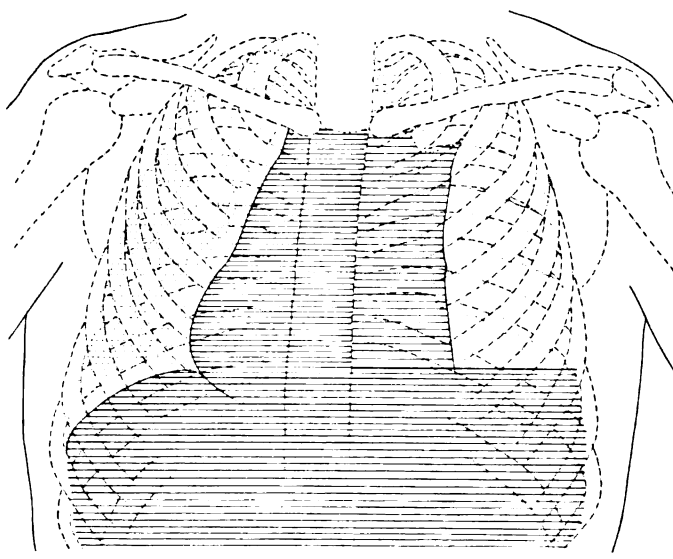


Fig. 35.

Besonders zu erwähnen ist noch, dass man mitunter bei der Röntgenuntersuchung einen partiellen (abgesackten) Pneumothorax findet, welcher nur durch einen hellen, mehr oder weniger breiten Spalt zwischen Lunge und Thoraxwand gekennzeichnet ist und röntgenologisch — wie der reguläre Pneumothorax — in bezug auf seine räumliche Ausdehnung fast stets genau zu bestimmen ist. Hier findet sich Gas und eventuell auch Flüssigkeit in einem ringsum durch Adhäsionen abgeschlossenen Raume.

Ein solcher partieller Pneumothorax wird seit Einbürgerung des Röntgenverfahrens in der inneren Medizin viel häufiger und leichter erkannt als früher. Ja, er ist manchmal, d. h. wenn er keine typischen, perkutorisch-auskultatorischen Erscheinungen darbietet, nur auf röntgenologischem Wege nachzuweisen.

Schwierigkeiten bereitet nur manchmal die Diagnose des flächenhaften, abgesackten Pneumothorax, und zwar besonders dann, wenn dicker, zäher Eiter auf der Wandfläche haftet oder die Pneumothorax-Blase im Herzschatten sich verbirgt. In dem letztgenannten Falle ist besonders dann, wenn das Herz sehr gross ist, die Deutung der mitunter nur kleinen Luftblase erschwert.

Textfigur **36.** Partieller rechtsseitiger Pneumothorax mit derber bindegewebiger Umgrenzung und ausgedehnten pleuritischen Residuen in der Umgebung. Eine pleuritische Spange reicht in den pneumothoracischen Raum hinein. Nur die unteren Partien der rechten Lunge zeigen Kompressionserscheinungen. Zwerchfellkuppe beiderseits in normaler Höhe. In beiden Lungen zahlreiche peribronchitische Herde; in der Figur nicht dargestellt. (43jähriger Mann.)

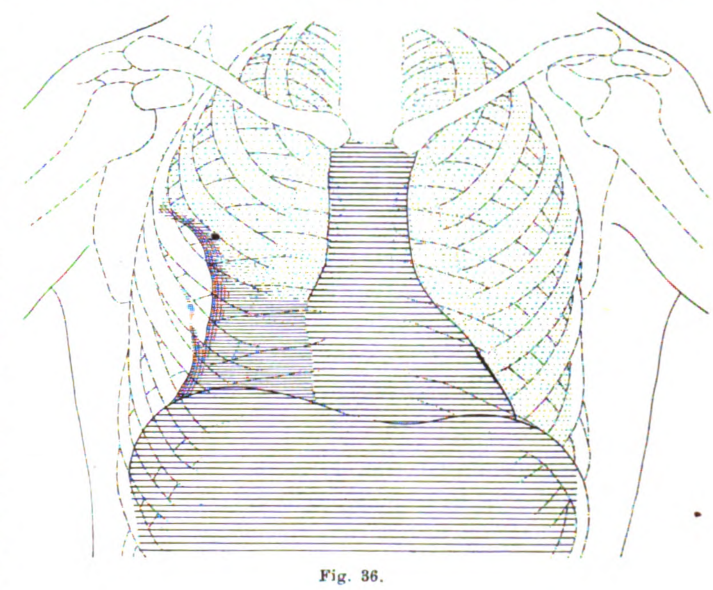


Fig. 36.

Textfigur **37.** Partieller rechtsseitiger Seropneumothorax, von ausgedehnten pleuritischen Schwarten umgeben. Am Grunde der Pneumothoraxblase ein kleines, abgesacktes Exsudat mit haarscharfer, oberer Begrenzung. (28jähriger Mann.)

Textfigur **38.** Partieller linksseitiger Seropneumothorax. Linke Lunge nur wenig kollabiert, an der Spitze adhärent. Am Grunde des nur auf die lateralen Thoraxpartien beschränkten Pneumothorax die horizontale obere Exsudatgrenze. Das Exsudat nur wenig umfangreich; in dessen Umgebung pleuritische Schwarten (in der Figur nicht dargestellt), die von der kollabierten Lunge nur schwer abzugrenzen sind. Interkostalräume in diesem Bezirke verschmälert. Die Luftblase des Magens und mehrere Luftblasen des Darmes deuten die Lage des linksseitigen Zwerchfelles an. Herz und Mediastinum nicht verdrängt. In der Umgebung der Hilusverzweigungen rechterseits tuberkulöse Herdschatten. (33jährige Frau.)

Tafel XXX, Fig. **18.** Partieller rechtsseitiger Pneumothorax, sowie ausgedehnte pleuritische Verwachsungen. Rechte Lunge wenig kollabiert. Kein Exsudat. Rechtes Zwerchfell hochstehend und lateralwärts adhärent. Herz und Mediastinum nicht verlagert. Aorta descendens in ihrem Verlaufe eine Strecke weit sichtbar. Linkerseits in der Umgebung des Hilus einzelne tuberkulöse Herde. (25jähriger Mann.)

Fig. 37.

Es kommt auch vor, dass ein abgesackter Pneumothorax bzw. Seropneumothorax in den oberen Thoraxpartien sich entwickelt. Derselbe ist nach Resorption der pneumothoracischen Gasblase nur an der bei Schüttelbewegungen des Thorax ersichtlichen Wellenbewegung radioskopisch zu erkennen. Da unterhalb der ziemlich eng begrenzten Flüssigkeitsschichte gewöhnlich pathologisches Lungengewebe und namentlich derbe, flächenhafte Pleuraschwarten sich befinden, ist kein genügender Dichtigkeitsunterschied gegeben, um die pathologischen Veränderungen auf

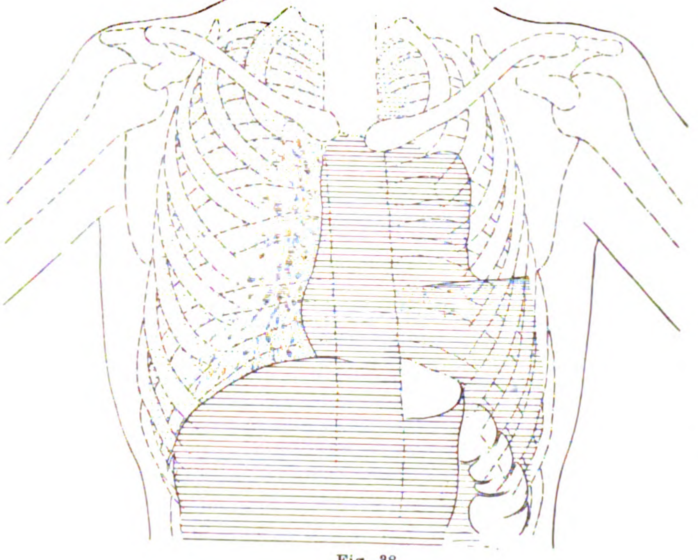


Fig. 38.

radiographischem Wege klar zur Darstellung bringen zu können. In solchen Fällen ist auch das Vorkommen eines gashaltigen Lungenabzesses differentialdiagnostisch zu berücksichtigen, während eine Verwechslung des Pneumothorax mit einer Kaverne wohl nur bei fehlendem Exsudat möglich ist.

Ein subphrenischer Pneumothorax (falscher Pneumothorax) mit den perkutorisch-auskultatorischen Erscheinungen eines echten Pyopneumothorax hat natürlich mit Tuberkulose nichts zu tun, sondern ist bedingt durch eitrige, im Abdomen sich abspielende Prozesse. Hier ist das Diaphragma durch Gas hoch in den Thoraxraum hinaufgedrängt, während die obere Begrenzung der Eiterschichte wie beim echten Pneumothorax eine haarscharfe horizontale Linie bildet.

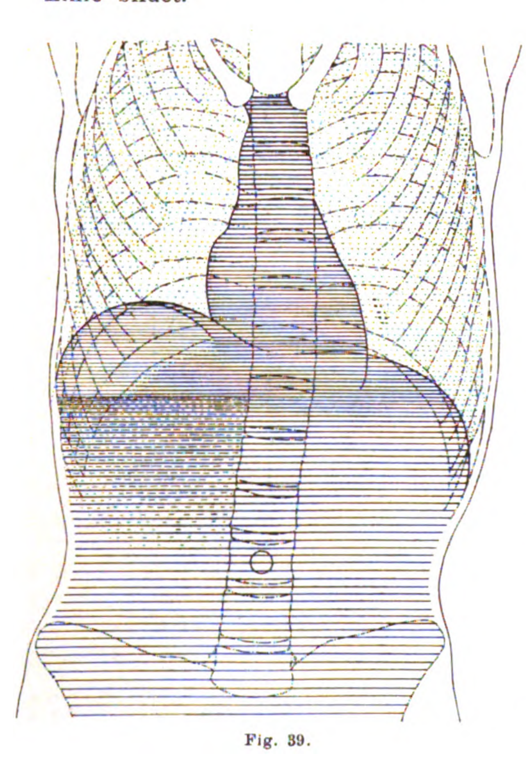


Fig. 39.

Textfigur **39.** Subphrenischer Pyopneumothorax (im Anschluss an Magenulkus entstanden). Rechtes Zwerchfell hochstehend, darunter starke Gasansammlung über der mit horizontaler oberer Begrenzung ausgezeichneten Eiterschichte. (Operativer Eingriff. Exitus letalis.)

Der spontan auftretende Pneumothorax ist im allgemeinen als eine schwere, lebensgefährliche Komplikation der Lungentuberkulose zu betrachten; aber doch stellen sich, namentlich beim abgesackten Pneumothorax, zuweilen Heilungsvorgänge ein, die mit Hilfe der Röntgenuntersuchung aufs schönste zu verfolgen sind.

Entsprechend der fortschreitenden Resorption des bestehenden Exsudates entfaltet sich die komprimierte Lunge wieder allseitig, das Zwerchfell rückt höher und die Nachbarorgane, besonders das Herz, nehmen wieder ihre normale Lage ein.

Es wird voraussichtlich nicht lange währen, bis wir von berufener Seite auch über die Heilungsvorgänge beim künstlichen Pneumothorax eingehendere Aufschlüsse erhalten werden.

Aus der 1. Chirurgischen Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg-Hamburg
(Oberarzt Dr. Wiesinger).

Subphrenischer Gasabscess nach Appendicitis gangraenosa, zugleich ein Beitrag zur Diagnostik subphrenischer Abszesse.

Von

Dr. R. **Reinecke.** Sekundärarzt.

(Hierzu Tafel XXI, Figur 1—3.)

Im August 1909 kam auf der 1. Chirurgischen Abteilung ein Fall zur Aufnahme, der mir wegen der immerhin selteneren klinischen Befunde und der diagnostischen Schwierigkeiten im Anfang wie im Verlaufe der Behandlung interessant genug erscheint, publiziert zu werden, zumal er gleichzeitig einen schönen Beitrag gibt für den hervorragenden diagnostischen Wert der Röntgenstrahlen bei Gelegenheiten, wo die ganze sonstige uns zur Verfügung stehende moderne Diagnostik in all ihren Formen fast zu versagen droht.

Zunächst die Krankengeschichte in extenso:

10 jähriger Junge, M. V., erkrankte nach Angabe der Eltern, 1½ Tage vor der Aufnahme, am 5. VIII., aus bestem Wohlbefinden heraus mit Kopfschmerzen, heftigem Leibweh, und Bruststichen. Der Junge wurde zu Bett gebracht, alsbald stellte sich mehrfaches Erbrechen der genossenen Flüssigkeiten ein, Temperatur 39,4, keine Schüttelfröste. Der wegen Zunahme der Beschwerden hinzugezogene Arzt stellte einen Bronchialkatarrh und eine im Entstehen begriffene Blinddarmentzündung fest, da der Leib in toto gespannt und druckempfindlich gefunden wurde. Von einer vorgeschlagenen Überführung des kleinen Kranken ins Krankenhaus zur Ausführung der Frühoperation wollten die Eltern zunächst nichts wissen. — Über Nacht Unruhe, Husten und einmal Erbrechen, heftigste Leibschmerzen, kein Auswurf, Temperatur 39,2.

Am nächsten Tage kein Erbrechen mehr, Nachlassen der Schmerzen nach Opiumsuppositorien und Brustpriessnitz, mässige Bauchdeckenspannung und -empfindlichkeit; abends heftigste Schmerzen um den Nabel, tagsüber kein Auswurf, wenig Husten. Temperatur 39,0.

Tagsdarauf früh einmal Erbrechen, Verschlechterung des Befindens, hohes Fieber. Mittags mit der Diagnose: Appendizitis (Peritonitis?) ins Krankenhaus.

Aufnahmebefund (7. VIII.).

Mässig kräftiger Junge in leidlichem Ernährungszustande. Sensorium klar. Patient macht einen schwerkranken Eindruck. Gesicht gerötet. Kein Herpes. Zunge trocken, belegt. Rötung der Uvula. Temperatur 39,8. Puls 128, relativ kräftig. Atmung beschleunigt, eigentümliche Oberflächlichkeit der einzelnen Atemzüge (kupierte Atmung), 40 pro Minute. Schmerzen „im Leib“, besonders um den Nabel r. — Keine Klagen über Kurzluftigkeit. Keine Ructus. Keine Exantheme. Abdomen: diffuse bretthart Spannung und äusserste Empfindlichkeit bei leisester Berührung und Beklopfung, aber auch bei tieferem Druck, lokalisierter heftigster Schmerz in der Nabelgegend; Abdomen nicht aufgetrieben, überall Tympanie. Leberdämpfung wenig verkleinert. Rectum voll Kot, sonst o. B. Urin normal. Lungen: über dem rechten Oberlappen Dämpfung, feines Knisterrasseln und Bronchialatmen. Weiter unten über dem oberen Teil des rechten Unterlappens feines pleuritisches Reiben. Über Mittel- und Unterlappen rechts sonst Rhonchi sonori. Über der linken Lunge Rhonchi sonori et sibilantes. — Frequente Herzaktion. Töne rein. Grenzen o. B. Milz perkutorisch nicht vergrössert. Gelenke frei. Leukozyten 13000.

Diagnose: Pneumonia croup. lob. sup. d., Pleuritis. Perforationsperitonitis?

Nach diesem obigen Befunde war mir eins von vornherein klar, dass bei dem schweren Allgemeinzustand des Kranken an eine Operation, wie sie nunmehr vom hereinsendenden Arzt und den Eltern des Kindes gewünscht wurde wegen der Bauchfellentzündung, überhaupt nicht zu denken war, wollte man nicht Gefahr laufen, den Schwerkranken in mensa zu lassen.

Aber war denn wirklich eine Appendizitis im Spiele oder sonst eine Perforation in der Abdominalhöhle vorhanden, die zu diesen klinischen Symptomen geführt hatte, oder war allein die schwere akute Lungenerkrankung als Ursache des Krankheitsbildes anzuschuldigen?

Die Anamnese, vor allem das Einsetzen der ersten Krankheitserscheinungen, brachten

mich aus meinem Dilemma auch nicht heraus, da bekanntlich die Lobärpneumonien gelegentlich, zumal bei Kindern, mit Bauchschmerzen und Erbrechen beginnen können. — Würden die abdominellen Beschwerden und die objektiv nachgewiesene Bauchdeckenspannung am Abend der Erkrankung nur flüchtiger Natur gewesen, am anderen Tage nicht mehr vorgefunden sein, so würde ich, da eine Pneumonie noch nicht nachgewiesen gewesen war, eben an die gar nicht so seltenen Fälle von lobären Pneumonien gedacht haben, wo die abdominellen Symptome (Bauchschmerzen, Bauchdeckenspannung, eventuell lokalisierter Druckschmerz schwächerer oder stärkerer Intensität im Leib, speziell in der Ileokökalgegend) vorhanden sind, ehe die lokalen Symptome einer Lungenentzündung sich manifestieren.

Im Laufe der letzten Jahre habe ich drei solcher Fälle (Kinder) aufzunehmen Gelegenheit gehabt, wo die anfänglichen abdominellen Symptome plus Anamnese durchaus für eine akute Appendizitis sprachen, wo klinisch über den Pulmones auch nicht das geringste nachzuweisen war; bei allen drei Fällen stellten sich bei abwartender Behandlung, bei einem am nächsten, bei den zwei anderen zwei Tage später alle Erscheinungen einer lobären Pneumonie ein. Ein vierter Fall wurde uns von der Medizinischen Aufnahmestation wegen der Schwere des Krankheitsbildes zur sofortigen Appendektomie (Frühoperation) zugelegt. Bei der Operation fand sich ein absolut normaler Appendix, normale Verhältnisse im Leibe. Tags nach der Operation einwandsfreier Nachweis einer Lobärpneumonie.

Bei allen vier Fällen kam es zu rechtsseitigen Oberlappenpneumonien. Gerade diese scheinen nach der Literatur zu urteilen — Beneke aus der Jenenser Medizinischen Klinik berichtet über eine Reihe solcher Fälle [1]) — bei ihrem sonstigen atypischen Verhalten diese abdominellen Symptome gern als Vorboten voraufzuschicken und die Aufmerksamkeit bei dem zunächst völligen Fehlen von Zeichen einer Lungenerkrankung auf das Abdomen zu lenken. Es ist dieses eine Tatsache, die speziell für die Chirurgen, denen die Appendizitiden im Frühstadium in den letzten Jahren zuzugehen pflegen, nicht unwichtig erscheint, aber auch allgemeines Interesse in Anspruch nehmen muss.

Nun war in unserem Falle am Aufnahmetage die Pneumonie lob. sup. d. klinisch deutlich nachweisbar, die Bauchdeckenspanung aber in dem Masse ausgeprägt, so bretthart bei fehlender abnormer Resistenz, fehlendem entzündlichen Tumor im Leibe, dass ich mir nicht denken konnte, dass allein durch die Pneumonie ein solcher Peritonismus verursacht würde. Die Leukozytenzahlen brachten mich in der Diagnose auch nicht weiter.

Ich erwog, ob vielleicht eine bestehende Pleuritis diaphragmatica im Spiele sein könnte. — Und doch machte der Kranke mir wieder den Eindruck eines schwer peritoneal, ja sogar septisch Kranken, mehr als den eines Schwerlungenkranken.

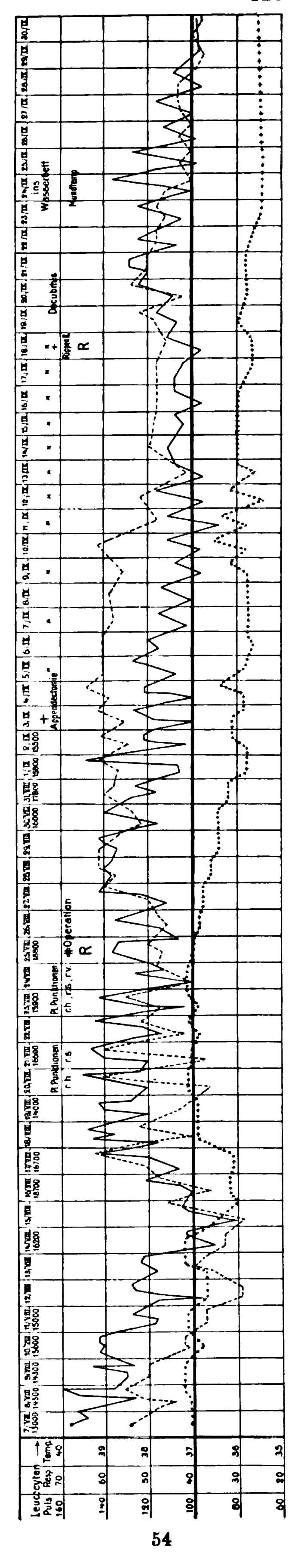
Ich erinnerte mich der kleinen Anzahl von durch Pneumokokken hervorgerufenen, bei Erwachsenen und besonders bei Kindern vorkommenden Peritonitiden, die sich im Anschluss an eine Pneumonie entwickelt hatten und mir von der internen Abteilung wegen Peritonitis zur Operation zugewiesen wurden, meist diffuse eitrige Bauchfellentzündungen, deren Erreger aller Wahrscheinlichkeit nach durch den Blutstrom ins Bauchfell gelangen. — Ich erinnerte mich ferner der in unserm Pathologischen Institut von Herrn Prof. Simmonds gar nicht selten erhobenen bakteriologischen Befunde von Pneumokokken in der Peritonealhöhle von Leichen an Pneumonie Verstorbener, der Arbeiten von Kretz [2]), durch die für den Appendix die Möglichkeit einer hämatogenen Erkrankung in gewissser Weise erklärlich gemacht ist, und der Tatsache, die unter anderen von Weichselbaum [3]) zugegeben wird, dass die Pneumokokkenentzündung der Lunge gelegentlich in selteneren Fällen auf dem Blutwege entstehen kann.

---

[1]) Medizinische Klinik Nr. 7. 1909.

[2]) Kretz, Untersuchungen über die Aetiologie der Appendizitis. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie, Bd. 17. 1907.

[3]) Weichselbaum, Diplokokkenpneumonie. Kolle-Wassermanns Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, Bd. 3. 1903.



Um mit einiger Sicherheit behaupten zu können, dass eine Erkrankung der Appendix und der Lunge als gleichzeitige Erscheinung einer auf dem Blutwege erfolgten Allgemeininfektion durch Pneumokokken vorlag, wäre der Nachweis zu verlangen gewesen, dass an beiden Orten die gleichen Bakterien, und zwar in Reinkultur, vorhanden sind.

Eine Sputumuntersuchung war nicht möglich, da der kleine Patient trotz allen Zureden nicht zu bewegen war, etwas Sputum zu liefern. Eine Operation oder auch nur eine Explorativ-Inzision durch die Bauchdecke erschien bei dem schweren Allgemeinzustand nicht zweckmässig.

Ich beschränkte mich deshalb nur auf eine bakteriologische Untersuchung des der Vene entnommenen Blutes, und diese lieferte das Resultat, dass die Kulturen alle frei von jeder Bakterienart, steril blieben. —

Aus dem Zweifel über die Ursache dieser mit der schweren Pneumonie einhergehenden Bauchfellaffektion brachten mich auch die nächsten Beobachtungstage nicht heraus, da der Allgemeinzustand, der abdominale und pulmonale Befund unverändert blieben.

Ich verweise auch auf die Kurve: hohes Fieber, frequenter Puls, beschleunigte Atmung. Dabei stets brettharter, gespannter, äusserst empfindlicher Leib. Kein Stuhlgang. Keine Flatus. Rektaler Befund o. B. — Leukozyten 14200. Nie Sputum. Kein Erbrechen. Therapie: Brustpriessnitz, 2 × 8 ccm Sir. Codein. Digalen 2 × $1^1/_2$ ccm intramuskulär. Flüssige Diät.

Erst am vierten Beobachtungstage (10. VIII.) liess sich eine schmale Dämpfung oberhalb der Sp. a. s. d., c. $1^1/_2$ querfingerbreit, herausperkutieren; als Resistenz nicht deutlich palpapel; über der Dämpfung ebenso intensiver Druckschmerz wie über dem dauernd weiter gespannten Leib. Leukozyten 15600. Allgemeineindruck trotz sinkender Temperatur und niedrigeren und kräftigen Pulses (Digalenwirkung!) bei zeitweise bedrohlicher Dyspnoe immer noch schwer. Sputum Ø. Zunge dauernd feucht.

Diagnose: Appendizit. Exsudat.

11. VIII. Status idem. Temperatur, Puls Atmung vgl. Kurve. Leukozyten 15000. Lungenuntersuchung (unterblieb wegen des schlechten Allgemeinzustandes in den letzten Tagen) heute: langsame Lösung der Pneumonie, Pleuritis nicht mehr deutlich nachweisbar. Bronchitis diffusa über den übrigen Lungenteilen. Kein Sputum.

12. VIII. Herpes labialis. Atmung etwas freier, nicht mehr so frequent, sonst status idem. Auf Glyzerin-Klystier wenig Stuhlbröckel.

13. VIII. Status idem, nur reicht die Dämpfung bis fast an den Rippenbogen rechts heran, von gleicher Breite und Empfindlichkeit.

14. VIII. Leib in toto weicher, aber immer noch gespannt, rechts und links, rechts empfindlicher. Milz kann nicht palpiert werden. Dämpfung dieselbe. Temperaturabfall. Zeitweise Dyspnoe. Sputum Ø. Allgemeineindruck besser.

Leukozyten 16200. Lungen: Schallaufhellung über dem rechten Oberlappen, Knisterrasseln nur noch spärlich, unreines Atmen. Bronchitis diffusa der übrigen Lungenteile. Puls 88 – 100.

15. u. 16. VIII. Subfebrile Temperatur. Atmung ruhiger, ergiebiger. Abdominelle Dämpfung dieselbe. Leukozyten 18700.

17. VIII. Rechte Lunge absolut frei. Linke Lunge Rhonchi sonori. Nirgends Exsudat nachweisbar.

Abdomen weicher denn je, leichte Défense musculaire rechts.

Dämpfung rechts immer noch wie 12. VIII. Empfindlichkeit des Leibes nur rechts, Milz nicht palpabel. Leberdämpfung vorhanden. Urin normal. Rektalbefund o. B. Leukozyten 16700.

Spontan ergiebige Defäkation. Appetit stellt sich ein.

Wieder höheres Fieber und erhöhte Pulsfrequenz.

Im Verlaufe der nächsten Tage hohe Temperaturen und äusserst labiler Puls, die Atmung wieder frequenter und oberflächlicher, vorübergehende Atemnot und Cyanose. Leukozyten zwischen 14000—16000. Diarrhoen täglich ein- bis zweimal, erbsenbreiartig. Urinbefunde normal. Allgemeineindruck wieder schwerer. Resistenz in der rechten Leibseite deutlich, zirka zwei querfingerbreit, empfindlich. Rechtsseitige mässige Bauchdeckenspannung. Unterer Leberrand empfindlich Kein Ikterus. Keine Schüttelfröste,

24. VIII. So wird an die Möglichkeit weiterer Komplikationen gedacht (Pylephlebitis?, sich entwickelnder subphren. Abszess?).

Bakteriologische Blutuntersuchungen: steril nach Tagen. Widalreaktion negativ.

Deutlicher Lebertiefstand. Lunge rechts: rechts hinten und seitlich, Schallabschwächung und abgeschwächtes Atmen und Stimmfremitus. Wiederholte Punktionen in die Pleura rechts (hinten, seitlich, vorn) stets negativ, in verschiedenen Interkostalräumen. Rechte Thoraxhälfte scheint ein wenig bei der Atmung nachzuschleppen.

25. VIII. Lungenbefund rechts unverändert. Lebertiefstand deutlich, Lebergegend sehr empfindlich. Im Bereich der Leber, über den Rippenknorpeln vorn auffallend heller Schall mit tympanitischem Beiklang, in sitzender Stellung des Kranken deutlicher als im Liegen. Interkostalräume rechts wie links, nicht ausgefüllt. Nochmalige Pleurapunktionen rechts wiederum negativ, ebenso vorn und seitlich in der Lebergegend mit kurzen und langen Kanülen ausgeführte Punktionen ohne Ergebnisse. Linke Pleurahöhle frei. Herztöne rein, keine Herzverdrängungen. Atmung 38—42 pro Minute. — Resistenz, rechts seitlich unten, perkutorisch und palpatorisch gut abgrenzbar in Höhe der Sp. a. s. d., zirka $2^1/_2$ querfingerbreit, geht dann bald in die tiefliegende Leberdämpfung über. Mässige Bauchdeckenspannung rechts. Leukozyten 18800. Puls und Temperatur siehe Kurve. Geformter, spontan entleerter Stuhl, ohne Eiter- und Blutbeimengungen.

Diagnose: Subphren. Abszess p. continuitatem ex appendicit?.

Zur eventuellen Sicherung der Diagnose röntgenologische Untersuchungen (vorher 0,006 Morphin subcut.).

1. Schirmbild in horizontaler Rückenlage des Patienten auf dem Haenisch'schen Trochoskop mit dorsoventraler Strahlenrichtung. Gute, beiderseits fast gleichmässige Brustatmung: Thoraxübersicht: sehr deutliche Gefässzeichnung der Lungen, keine Residuen der überstandenen Pneumonie und Pleuritis mehr erkennbar. Herzschatten deutlich, in normalen Grenzen. Zwerchfellkuppen zeigen beiderseits glatte Rundung. — Zwerchfellexkursionen links ergiebig, anscheinend völliger respiratorischer Stillstand der rechten Zwerchfellhälfte; Zwerchfellkuppe rechts etwas hochgedrängt. Phreniko-kostaler Winkel anscheinend verkleinert. Unter der rechten Zwerchfellkuppe in der rechten Leibseite ein gleichmässig gefärbter, tiefer Schatten, der weiter herabreicht als der normale Leberschatten zu gehen pflegt.

2. Untersuchung in vertikaler Haltung des Patienten (auf dem Untersuchungsstuhl sitzend) bei beiderseits gleichmässiger Brustatmung:

a) Schirmuntersuchung: helle Lungenfelder, deutliche Gefässzeichnung, Pleurahöhlen frei. Herz nicht verdrängt.

Zwerchfell links glatt, gute Exkursion bei der Atmung. Zwerchfell rechts tritt für sich als isolierter, strichförmiger Schatten in Erscheinung, höher als normal stehend, glatte Rundung der Kuppel, respiratorische Unverschieblichkeit, Verkleinerung des phreniko-kostalen Winkels. Unter der scharfen Kontur zwischen Brust- und Bauchhöhle, der rechten Zwerchfellkuppe, eine ganz lichte, fast halbmondförmige, lufterfüllte Zone, unter dieser eine tiefdunkle, gleichmässig gefärbte, die mit einer glatten horizontalen Linie nach oben gegen die lichte Zone abschliesst. Beim Schütteln des Patienten zeigt die Linie eine deutliche Wellenbewegung. (Diese Befunde werden bei dorsoventraler wie auch bei ventrodorsaler Strahlenrichtung erhoben.) Diagnose: Subphrenischer Gasabszess rechts.

Während der Durchleuchtung Markierung der Lage des Abszesses durch Heftpflasterstreifen vorn an der Brustwandung.

b) Röntgenaufnahme (1 Sekunde Exposition bei Atemstillstand des Patienten): zeigt mit aller Deutlichkeit die Gasblase unter der rechten Zwerchfellkuppe und die Spiegelfläche des subphrenischen Abszesses, ebenso die normalen Lungenfelder. Vgl. das Radiogramm 3.

Der nach den klinischen Symptomen ausgesprochene Verdacht ist durch die Röntgenuntersuchung bestätigt worden.

Daraufhin sofortige Operation in Schleich-Gemisch-Narkose: Resektion eines 7 cm langen Stückes Rippenknorpel am Rippenrande, an der markierten Stelle rechts vorn. Entleerung des subphrenischen Abszesses, von unten her; zirka $^1/_4$ Liter stinkender, zersetzter Coli-Eiter mit Gasbildung. Oberfläche der Leber und Zwerchfellunterfläche zeigen fibrinös-eitrige Beläge. Leberober- und -vorderfläche, medialwärts durch frischere Verklebungen adhärent am Peritoneum; lateralwärts, aus dem untersten Wundwinkel, lateral vom Colon ascend. her, entleert sich aus einem kleinen Spalt ziemlich reichlicher Eiter, auch

nach Coli stinkend. — Drainagen des subphrenischen Raumes, Docht nach unten hin durch den obigen Spalt.

Schnelle Beendigung der Operation, da sich ein besorgniserregender Kollaps eingestellt hatte. Inter operationem 800 Kochsalz subkutan. Erholung aus dem Kollaps nach einer Stunde.

Bakteriologischer Befund des Eiters: Coli commune in Reinkultur.

Weiterer Verlauf: in den der Operation folgenden Tagen (26. VIII—3. IX.) dauernd Fieber und hohe Pulsfrequenz, aber die Atmung mit jedem Tage freier und wieder langsamer. Allgemeineindruck vom 25. VIII. abends ab weit besser als vor der Operation.

Mehrfache Verbandwechsel im Ätherrausch. Reichliche Eiterabsonderungen sowohl von oben wie besonders von unten her, aus einer mittlerweile grösser gewordenen Abszesstasche, lateral vom Colon asc. Abdominelle Resistenz von früher v. r. u. nicht mehr nachweisbar. — Seit 27. VIII. keine Bauchdeckenspannung mehr. Leib weich, wenig empfindlich; Lebertiefstand nicht mehr deutlich. Stuhlgang normal. Flatus. Urin normal. Leukozyten um 15000. Appetit.

3. IX. Patient hat sich sichtlich erholt.

Da die von der Rippenknorpelresektionsstelle her nach unten unter die Bauchdecken eingeführte Kornzange unterhalb der Sp. a. s. d. gegen die Bauchdecken anstösst, bei Druck an dieser letzten Stelle nach oben aufwärts aus der Öffnung stets ein Schwall Eiters sich entleert, so wird, um dem Eiter bessere Abflussbedingungen zu schaffen, eine Inzission für nötig gehalten und damit gleichzeitig die Appendektomie, zur Entfernung der Ursache allen Übels, vorgenommen, die Operation, die am 25. VIII., neun Tage vorher, mit der subphrenischen Abszesseröffnung erfolgen sollte, aber, wie oben erwähnt, wegen des schweren Kollapses des kleinen Patienten einstweilen aufgeschoben werden musste.

3. IX. Schleich-Gemisch-Narkose, Zickzackschnitt nach Riedel:

Sulziges Ödem in der Muskulatur der Bauchdecken und vor dem Peritoneum. Bei Eröffnung des letzteren fliesst stinkender Eiter, von oben her kommend, ab. Vorliegt Netz, mit fibrinösen Belägen bedeckt, medialwärts verklebt mit parietalem Peritoneum so, dass ein fester Abschluss nach der Bauchhöhle und nach dem kleinen Becken hin besteht. Unter dem lateralen Netzteil, der an der Unterseite missfarben aussieht, eine Abszesstasche, in der ein Kotstein (kleinbohnengross) sich findet; in der Tiefe des Abszesses das Cöcum sichtbar und lateral am Kolon aufsteigend und mit diesem verklebt der total gangränöse Appendix, grün-schwarz verfärbt, morsch, in der Mitte eine grössere Perforation, so dass er fast halbiert erscheint. Appendektomie, Übernähung des Stumpfes mit Catgutnähten, zweifache Etagennaht, Übernähung der missfarbenen Partie des Kolon, an dem die Spitze des Appendix ziemlich fest adhärent war, mit Catgutserosanähten. Tamponade hier und nach oben unter die Bauchdecken, lateral vom Kolon, nach der oberen Inzision (Resektionsstelle) zu. Operation verläuft schnell und ohne Komplikation. Anatomische Diagnose des Appendix, (Prof. Dr. Simmonds): totale Gangrän des App.

Weiterer Verlauf (vgl. auch Kurve 3. IX.–18. IX.): zunächst reichliche Absonderung durch die Tamponaden. Wiederholte Verbandwechsel im Ätherrausch. Allmähliches Aufhören jeglicher Sekretion und subfebrile Temperaturen. Lebertiefstand nicht mehr nachweisbar. Darmfunktionen normal. Dabei Gesamteindruck gut. Keine Klagen.

18. IX. Untersuchung der Lungen: Linke Lunge normal, gut verschiebliche Lungengrenzen. — Rechte Lunge: Schallabschwächung in der rechten Axilla unten, deutlich abgeschwächtes Atmen, Stimmfremitus herabgesetzt. Sonst über der rechten Lunge normaler Schall und vesiculäres Atmen. Atmung ergiebig, gleichmässig rechts und links; nur Lungengrenzen rechts vorn noch weniger verschieblich als links. Sputum fehlt, wie überhaupt immer. Probepunktion (rechts Axilla unten): klares, dünnflüssiges, seröses Exsudat.

Durchleuchtung der Thorax in stehender Haltung des Patienten, dorsoventrale Strahlenrichtung: Zwerchfellstand rechts unverändert, nur geringe respiratorische Verschieblichkeit jetzt vorhanden. Früherer Befund subphrenisch verschwunden, an Stelle des lufterfüllten Raumes und des Flüssigkeitsspiegels tiefer, gleichmässiger Schatten. Linke Zwerchfellhälfte, wie früher, gut respiratorisch verschieblich. Linke Lunge und Pleuraraum normal. Herz normal. Rechte Thoraxhälfte: phreniko-kostaler Winkel scharf erkennbar als schmaler lichter Saum über dem Zwerchfell; über dieser normal hellen Lungenzone ein grösserer, schalenförmiger Schatten mit deutlich nach oben linear abschneidender Grenze, einer Spiegelfläche, die bei Erschütterung des Patienten deutliche Wellenbewegung zeigt. Medial von diesem Schatten, etwas tiefer gelegen (dem Zwerchfell näher), sich unmittelbar anschliessend ein ebenso gestalteter, aber kleinerer tiefer Schatten, der ebenso klar die Wellenbewegung beim Schütteln wiedergibt. Über den übrigen Teilen der rechten Lunge ungetrübtes Bild.

Dasselbe Bild bei ventro-dorsaler Strahlenrichtung.

Das Röntgenogramm 2 ($^1/_2$ Sekunden-Exposition) veranschaulicht die Verhältnisse der rechten Thoraxhälfte.

Die bakteriologische Untersuchung der serösen Punktionsflüssigkeit zeigte vollkommene Bakterienfreiheit.



Die unmittelbar nach der Entnahme zentrifugierte klar-seröse Flüssigkeit ergab im mikroskopischem Bilde: absoluter Zellgehalt ziemlich gross, der grösste Teil von polymorphkernigen neutrophilen Leukozyten gebildet, wenige Mononukleäre und kleine Lymphozyten; alle Zellen zeigen grösstenteils recht gut erhaltene Strukturen.

Auf die Deutung dieser sterilen, serösen Pleuraergüsse in unserem Falle komme ich weiter unten noch zu sprechen.

Durch Resektion eines kleinen Rippenstückes in Lokalanästhesie, in der rechten hinteren Axillarlinie, an der während der Durchleuchtung markierten Stelle, wurde das Exsudat entleert, (zirka $^1/_3$—$^1/_2$ Liter klar-serös, absolut harmlos aussehende Flüssigkeit, die, soweit ich es übersehen konnte, zwischen rechten Mittel- und Unterlappen eingeschachtelt gewesen war. Ob das kleinere, bei der Röntgenuntersuchung vorgefundene medianwärts gelegene Exsudat mit entleert war, konnte ich nicht feststellen, ebenso ob eine Kommunikation zwischen den beiden schalenförmigen Exsudaten überhaupt bestand. Auf den sichtbaren Teilen der Lungenflügel feine fibrinöse Auflagerungen, Verklebungen der Pleurablätter nach vorn, unten und hinten deutlich nachweisbar.

Über den weiteren Verlauf fasse ich mich kurz: weiterhin vorübergehende höhere Temperaturen, die auf den trotz sorgsamer Pflege entstandenen, ziemlich schnell tiefgehenden Dekubitus am Kreuzbein zurückzuführen sind, inmitten der granulierenden Appendektomie-Wunde nach acht Tagen Aufbrechen einer Kotfistel. Vier Wochen langer Aufenthalt im Wasserbett (bis 25. X.) bei fast fieberfreiem Verlauf. Hebung des Ernährungs- und Kräftezustandes.

25. X. Darmfistel-Schluss in Narkose. — Gleichzeitige Bauchdeckenplastik.

Dekubitus verheilt, desgleichen feste Narben vorn und seitlich am Thorax. Von da an schnelles Steigen des Körpergewichtes bei geradezu phänomenalem Heisshunger. Afebril. Appendect.-Bauchnarbe p. p. geheilt. Normale Darmfunktionen.

23. XII. Mit 5,7 kg Gewichtzunahme entlassen geheilt. Keinerlei Beschwerden.

Durchleuchtung des Thorax: normale Lungenfelder, Zwerchfellstand rechts noch höher als normal (vgl. Radiogramm 1), geringe repiratorische Exkursion. Unterer Leberrandselbst bei ergiebigster Atmung nicht palpabel. Normale physikalische Verhältnisse über den Lungen, nur mangelhafte respiratorische Verschieblichkeit der Lungengrenze rechts vorn. — Blühendes Aussehen.

Ich habe mich auch im Laufe des letzten Jahres häufiger über die vorzügliche Verfassung des Jungen, der natürlich nach dem Überstehen aller möglichen Gefahren und Operationen zu den dankbarsten Patienten gehört, freuen können. — Zur Zeit ist nach vorschriftsmässig ausgeführter Atemgymnastik seitens des Patienten auch die bei der damaligen Entlassung noch vorhandene geringe respiratorische Verschieblichkeit des Zwerchfelles rechts verschwunden.

Die Krankengeschichte unseres Falles ist ausführlicher wiedergegeben als es wohl in dieser Zeitschrift üblich ist.

Ich glaubte aber dazu berechtigt zu sein, weil gerade durch die Details die Schwierigkeiten klar werden, die unser Fall anfangs bot, zu einer sicheren Diagnose zu kommen, weil wir wiederum sehen, dass wir trotz Abwägung aller Symptome und Anwendung aller diagnostischer Hilfsmittel uns in manchen Fällen zunächst mit einer Wahrscheinlichkeitsdiagnose begnügen müssen.

Berücksichtigt man Anamnese, die Befunde, die draussen vom praktischen Arzt erhoben wurden, unseren Aufnahmebefund, den anfänglichen und weiteren Verlauf unseres Falles, so kann er, glaube ich, Anspruch darauf erheben, zu den relativ seltenen Fällen gezählt zu werden, bei denen ein gleichzeitiges oder mindestens fast gleichzeitiges Beginnen und Bestehen einer kruppösen Pneumonie und akuter Appendizitis vorgelegen hat.

In zweiter Linie verdient unser Fall Interesse, weil wir durch die Röntgenuntersuchungen in den Stand gesetzt wurden, klinische Befunde, die durch die Ergebnisse der physikalischen Untersuchung in Verbindung mit Anamnese, Fieberverlauf usw. nur mit Wahrscheinlichkeit für einen subphrenischen Abszess sprechen konnten, nachdem sogar wiederholte, ausgiebige, an den verschiedensten Stellen ausgeführte Probepunktionen, das im allgemeinen bewährteste Hilfsmittel zur Erkennung dieser Erkrankung, erfolglos geblieben waren, sicher gestellt zu sehen.

Trotz der diagnostischen Umzeichnung des Krankheitsbildes des „hypophrenischen

Abszesses" durch Leyden[1]), später durch Maydl[2]), Nowack[3]), Perutz[4]) und andere begegnen wir immer wieder nach einer Reihe von Fällen, in denen die differentialdiagnostischen Merkmale nicht genügen zur Unterscheidung von anderen Krankheiten. Es war deshalb mit Freude zu begrüssen, als man vor ungefähr einem Jahrzent anfing, die Röntgenuntersuchungen, wie auf vielen Gebieten der inneren Medizin, so auch für die Diagnostik des subphrenischen Abszesses verwertbar zumachen. Man suchte sich über den Stand und die Form des Zwerchfells und dessen Motilität durch Durchleuchtungen zu orientieren oder durch Röntgenogramme bestimmte Formen der Empordrängung des Zwerchfelles für die Diagnose nutzbar zu machen. So hielt Determann[5]) es für denkbar, dass sich die nach oben konische Form der Abszesshöhle wie sie bei Empordrängung des Zwerchfelles von unten sich bilden muss, durch Röntgenphotographie erkennen lässt. Nach einer Bemerkung von Determann in seiner Arbeit ist anzunehmen, dass Goldmann diese Annahme bestätigt gefunden hatte. Wo über diese Befunde berichtet wird, konnte ich in der mir zur Verfügung stehenden Literatur nicht ausfindig machen.

In unserem Fall erhielten wir die oben beschriebenen Befunde: Zwerchfellhochstand rechts, subphrenischer Gasabszess und absolut freie Pleurahöhle, und auf diese Weise die beste Handhabe für einen chirurgischen Eingriff am richtigen Ort.

Hier handelte es sich um einen Jungen von 10 Jahren, der grazil gebaut war. Dass man bei Erwachsenen, besonders bei Fettleibigen, wo gerade die Unterstützung der klinischen Untersuchungen durch die Röntgenstrahlen bei der uns interessierenden Erkrankung besonders wertvoll sein müsste, ebenso scharfe und leicht zu deutende Bilder bei der Durchleuchtung und auf dem Röntgenogramme erhält, scheint mir nicht zweifelhaft, sobald es sich eben um hypophrenische Gasabszesse handelt, die sich ganz sicher dem Auge leichter präsentieren werden als gaslose, unter dem Zwerchfell befindliche Eiteransammlungen. — Selbst wenn Pleuraexsudationen den subphrenischen Gasabszess begleiten würden, bliebe das Bild einwandsfrei in seiner Deutung, ja es würde fast an Deutlichkeit noch gewinnen müssen. — Eigene Fälle solcher Art stehen mir zurzeit nicht weiter zur Verfügung. — Es wird aber in der Literatur von röntgenologisch nachgewiesenen subphrenischen Gasabszessen berichtet. So erwähnt Weinberger[6]), „dass er schon 1901 das instruktive Bild eines subphrenischen Gasabszesses beschrieben und seither wiederholt auch in schwierigen Fällen erleben konnte". Seinen in der Arbeit zitierten Atlas der Radiographie der Brustorgane, Wien 1901, habe ich leider nicht einsehen können. Carl Beck[7]) will eine Reihe von Fällen beobachtet haben und spricht sogar „von einigen hellen Stellen inmitten des tiefschwarzen Schattens, sollte sich Gas im Abszess finden". G. Holzknecht konnte in seiner „Radiologischen Diagnostik der Thoraxeingeweide" (Hamburg 1901, Gräfe und Sillem) über keinen Fall berichten, angeblich weil er solche Fälle zum Teil wegen der Schwere des Allgemeinzustandes niemals untersucht hatte.

Als wichtige Tatsache für den Nachweis eines subphrenischen Gasabszesses durch die radioskopische Untersuchung verdient hervorgehoben zu werden, dass man sich keinesfalls mit der Untersuchung in horizontaler Rückenlage begnügen sollte. Man erhält, wie wir auch aus unserem Fall gelernt haben, dabei nur eine gleichmässig gefärbte schwarze Zone und keinen Anhaltspunkt für Ansammlung von Gas unter dem Zwerchfell. Es ist daher unumgänglich

[1]) Leyden, Über Pyopneumthorax subphren. Zeitschrift f. Klin. Medizin. 1880. S. 321.

[2]) Maydl, Über subphrenische Abszesse. 1894. Wien.

[3]) Nowack, Schmidts Jahrbücher Bd. 232. S. 73 und 200.

[4]) Perutz, Der subphrenische Abszess. Kritisches Sammelreferat der Literatur von 1894 (inkl.) bis 1904. Zentralbl. f. d. Grenzgebiete der Medizin und Chirurgie. VIII. Bd. 1905.

[5]) Determann, Beitrag zur Diagnose des subphrenischen Abszesses. Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1907. Nr. 18.

[6]) Weinberger, Medizinische Klinik. 1908. S. 586.

[7]) Carl Beck, Surgical disease of the Chest. Philadelphia. 1907. S. 261. Zitiert in Groedel.



nötig, sowohl die Durchleuchtung als auch die Röntgenaufnahme in sitzender Stellung des Kranken vorzunehmen.

Bei der heutzutage möglichen kürzesten Expositionszeit wird man, glaube ich, bei richtiger Auswahl der Röhre in der Lage sein, auch schwerere Kranke, Leidende eventuell unter Zuhilfenahme von Morphin dieser Röntgenuntersuchung zu unterziehen, um sich bei der Durchleuchtung über die vorliegenden Zwerchfell-, Lungen-, Pleura- und Leberverhältnisse ein richtiges Bild machen und dieses zum Teil auf der photographischen Platte fixieren zu können.

Von vornherein nicht so klare, leicht zu deutende Verhältnisse werden uns die Röntgenuntersuchungen bringen bei gaslosen subphrenischen Abszessen. Alle diese Fälle, einerlei welchen Ursprungs, müssen für die radioskopische Untersuchung ausscheiden, sobald sich pleuritische Exsudationen von gewisser Grösse auf der Seite des Sitzes des Infektionsherdes eingestellt haben. Hier werden wir durch Beobachtung des Standes des Zwerchfelles und seiner Beweglichkeit diagnostisch nichts erreichen können. Dass diese Pleuraexsudate in der Mehrzahl der subphrenischen Abszesse angetroffen werden, geht aus der Monographie von Maydl[1]) und der Arbeit von Grüneisen[2]) und andern genügend hervor.

Bedeutungsvolle Hinweise kann die radioskopische Untersuchung bei jeglichem Verdacht auf subphrenischen Abszess zeitigen durch den Nachweis kleinerer pleuritischer Exsudate, die dem Kranken keinerlei Beschwerden zu machen pflegen und klinisch keine Symptome machen, Exsudate, die durchaus nicht immer im phreniko-kostalen Winkel sich finden müssen, sondern auch an anderen Stellen über dem Zwerchfell, um die Lungenflügel und zwischen ihnen eingeschachtelt getroffen werden, wo selbst wiederholte ausgiebige Probepunktionen negativ ausfallen können. — Es ist in solchen Fällen kleinerer Exsudatansammlungen nach dem Gesagten selbstverständlich, dass wir die Beobachtung des Zwerchfellstandes und die Aktion des Zwerchfells für die Diagnose durchaus mit verwerten werden. —

Gelingt es nun, durch Röntgenstrahlen kleinere Exsudate zu lokalisieren, so wird man mit Erfolg von der Punktionsspritze Gebrauch machen, die Flüssigkeit auf ihr Aussehen, ihren Keimgehalt und elementare Zusammenfassung prüfen und dadurch eventuell weitere Anhaltspunkte zur Sicherung einer fraglichen Diagnose liefern.

Mit der Ausbreitung der Lungenchirurgie in den letzten Jahren ist man nämlich der Untersuchung dieser Exsudate näher getreten. Lenhartz[3]) z. B. begegnete bei Lungenabszessen und Lungengangrän, bei umschriebenen Pleuraempyemen mehrfach serösen oder leicht getrübten, sterilen, „sympathischen Exsudaten, die ihren Sitz in der Nachbarschaft des eigentlichen Infektionsherdes zu haben pflegen und mit diesem nicht in offenem Zusammenhange stehen. Diese serösen, bakterienfreien Ergüsse verdecken oft den eigentlichen Krankheitsherd derartig, dass sie mit den gewöhnlichen physikalischen Untersuchungen nicht von ihrer Umgebung zu unterscheiden sind und man durch konsequent durchgeführte Probepunktionen das suspekte Gebiet abzusuchen gezwungen ist.

Zu derselben Pleuritisform gehören offenbar auch die sterilen, serösen Pleuraexsudate, wie sie bei subphrenischen Abszessen, einerlei welchen Ursprungs, auftreten können.

Es handelt sich hier um keine selbständige Erkrankung, sondern um einen reaktiven Vorgang, welcher von dem Infektionsherd ausgelöst wird, ohne — wie gesagt — klinisch Symptome machen zu müssen.

Die Pleuritis, die sich in unserem Falle radioskopisch so vortrefflich kundgab durch die

---

[1]) Maydl weist unter 179 Fällen 101 Komplikationen seitens der Pleura resp. Lunge auf.

[2]) Grüneisen (Körte), Bericht über 60 operierte Fälle subphrenischer Abszesse, Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 70 u. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 31. Kongress. 1902. I.

[3]) Lenhartz, K. Kissling, Über Lungenbrand. Jahrbücher der Hamburger Staatskrankenanstalten. X. 1905.

beiden schalenförmigen Schatten in der rechten Thoraxhälfte, wird nach seinem ganzen Verhalten mit dem subphrenischen intraperitonealen Abszess in Zusammenhang zu bringen, als eine Antwort der Pleura durch plastische Verklebung und Bildung von Exsudaten auf einen Insult hin aufzufassen sein.

Seit den mühevollen anatomischen Untersuchungen und Befunden Küttners[1]), den Injektionsversuchen an Leichen, müssen wir annehmen, dass eine Infektion durch die anatomisch sicher gestellten perforierenden ausgedehnten Lymphgefässverbindungen des Zwerchfells zustande kommt. Nach Küttner stellt jede Zwerchfellhälfte ein geschlossenes Lymphsystem dar, gibt es keine Lymphgefässe, die von einer Zwerchfellhälfte auf die andere übergehen. Und so finden wir auch die Seite der pleuritischen Affektion im allgemeinen der Seite des Infektionsherdes, in unserem Falle der des subphrenischen Abszesses entsprechen.

Wann die Reaktion der Pleura eintritt, wird wohl klinisch nie sicher zu entscheiden sein, da die Veränderungen anfangs so gering zu sein pflegen, dass sie keinerlei charakterische Erscheinungen machen oder alle Symptome, die auf eine exsudatische Erkrankung des Brustfells hindeuten könnten, in die durch den Abszess verursachten übergehen.

Auch in unserem Falle verliefen die Exsudate symptomlos, sie wurden erst entdeckt durch eine 3 $^1/_2$ Wochen nach der Operation des subphrenischen Abszesses vorgenommene eingehende Lungenuntersuchung, durch die Probepunktion und durch die Röntgenbilder.

Es liegt sehr nahe, daran zu denken, dass infolge der vor wie nach der Operation nachweisbaren respiratorischen Unbeweglichkeit des Zwerchfells die Wanderung der Bakterien durch die Lymphbahnen des Zwerchfells möglicherweise aufgehalten wurde.

Vielleicht sind bei dem bestehenden Gasabszess die Gasansammlung, bei den bei der Operation vorgefundenen fibrinösen Belägen der Zwerchfellunterfläche diese Beläge noch gewisse Hindernisse für den Durchschnitt von Keimen durch die Lymphbahnen aus der Bauchhöhle in die Brusthöhle gewesen. —

Die Tatsache — wie sie von allen berichtet wird — dass das Pleuraexsudat sich von dem Inhalt des subphrenischen Abszesses fast immer wesentlich unterscheide, einen „stets milderen Charakter trägt" als das subphrenische Exsudat (Küttner), wurde durch unseren Fall wieder bestätigt. Der Eiter wird gleichsam filtriert durch die Filteranlagen des Zwerchfelles durch das ausgedehnte Lymphgefässnetz.

Diese klaren, serösen, bakterienfreien Exsudate, wie sie in unserm Fall als reaktiver Vorgang im Gefolge des subphrenischen Abszesses auftreten, wie sie — wie gesagt — bei umschriebenen Pleuraempyemen, bei eitrigen Lungenherden, (Abszess und Gangrän) und anderen schweren Eiterungen der Nachbarschaft der Pleura (z. B. Leberabszessen) beobachtet werden, haben das Gemeinsame, dass sie die Auffindung des Eiterherdes erheblich erschweren, dass sie durch ihr harmloses makroskopisches Aussehen und durch ihre Keimfreiheit den Arzt dazu verleiten, ihnen keine weitere Bedeutung beizumessen, und die Aufmerksamkeit von einem schweren Infektionsherd, der die Ursache der Ergüsse abgibt und der dringend der operativen Behandlung bedarf, ablenken.

Diese Exsudate könnnen eine eminente Bedeutung hinsichtlich der Diagnose eines vorliegenden nahen Infektionsherdes haben bei Anwendung der zytologischen Untersuchung.

Auf ihre Wichtigkeit und Kenntnis hat noch im vorigen Jahre Königer in seiner Arbeit „Über sterile seröse Pleuraergüsse bei Pleuraempyemen und Lungenabszessen" [2]) aufmerksam gemacht. Erkennbar sind darnach diese Ergüsse neben ihrer vollkommenen Keimfreiheit durch ihre Zellenzusammensetzung. Der absolute Zellgehalt ist durchweg ein ziemlich grosser, er übertrifft den Zellgehalt der meisten anderen serösen Ergüsse. Zum überwiegenden Teile werden polynukläre, neutrophile Leukozyten gefunden, die sich aber von denen eitriger

---

[1]) Küttner, Die perforierenden Lymphgefässe des Zwerchfelles und ihre pathologische Bedeutung. Bruns' Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 40. S. 136 u. f.

[2]) Münchener Medizinische Wochenschrift. 1909. Nr. XII. S. 603.

Ergüssen dadurch unterscheiden, dass sie meistens tadellos erhalten, höchstens in geringer Zahl einen gewissen Grad von Quellung erkennen lassen, der besonders nach Färbung (mit **May-Grünwald**'scher Lösung) gut zu erkennen ist.

In unserem Falle konnte von einem diagnostischen Wert der mikroskopischen Exsudatuntersuchung keine Rede mehr sein, da zur Zeit der Diagnosenstellung des subphrenischen Abszesses, am Tage der Operation, keine Zeichen pleuritischer Exsudation vorhanden waren.

Dennoch konnte ich hier, ca. 3 ½ Wochen p. operationem, noch dieselben mikroskopischen Befunde an dem Punktat der Exsudate erheben, wie sie Königer, für die Diagnose akuter infektiöser Lungenerkrankungen wertvoll, hatte erheben können.

Aus der I. Chirurgischen Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg-Hamburg. (Oberarzt Dr. Wiesinger.)

Anspiessung der Carotis communis durch einen Stahlsplitter.

Von

Dr. **R. Reinecke**, Sekundärarzt.

(Hierzu Tafel XXXI, Figur 4 und 5.)

Vor einiger Zeit kam bei uns ein Fall von Fremdkörperverletzung des Halses zur Aufnahme, zur Operation und später zur Sektion, der uns wegen seiner Seltenheit und Eigenartigkeit hinsichtlich des Befundes intra vitam und post mortem eine Veröffentlichung wert erscheinen lässt.

Es handelte sich um einen 16jährigen Arbeitsburschen, dem am 8. VII. 08 nachmittags bei der Arbeit ein abgesprungener Stahlsplitter gegen die rechte Halsseite geflogen war. Aus der entstandenen kleinen Wunde soll draussen eine mässige Blutung stattgefunden haben.

Bei dem mittelkräftigen, etwas blass aussehenden jungen Mann fand sich an der rechten Halsseite, etwa in Höhe des Kehlkopfes, über der Mitte des M. sternocleidom.-Bauches eine kleine, frische Hautwunde, die nicht mehr blutete. Ausser geringer Druckempfindlichkeit der Umgebung der Wunde keine Beschwerden. — Steriler Verband.

Abends keine Blutung aus der Wunde. Rechte Halsseite empfindlicher, mässige Schwellung, angeblich leichte Schluckbeschwerden.

Tags darauf rechte Supraklavikulargrube und rechte Halsseite zeigen teigige, polsterartige Schwellung, mattgrünliche Verfärbung der Haut über der Klavikula rechts und der Partie von der Wunde bis zum Jugulum. — Angeblich grössere Druckempfindlichkeit und stärkere Schluckbeschwerden. — Aussehen des Patienten gut. Herztätigkeit normal. Puls regelmässig, kräftig, 84 pro Minute. Atmung und Stimme normal. Temperatur 36,8.

Es wird eine Nachblutung angenommen, die in die verschiedenen Schichten der rechten Halsweichteile erfolgt sein muss.

Verletzungen des N. vagus d., des N. phrenicus d. waren klinisch auszuschliessen.

Der Durchleuchtung, die in verschiedenen Ebenen vorgenommen deutlich das Vorhandensein eines Fremdkörpers in der Tiefe des Halses ergab, folgten die Röntgenaufnahmen, die zur näheren Lokalisation des Fremdkörpers in zwei verschiedenen Ebenen vorgenommen wurden.

In den beiden Röntgenogrammen erkennt man einen ca. 1 cm langen Fremdkörper, ½ cm vor der Wirbelsäule liegend zwischen den Proc. transv. des sechsten und siebenten Halswirbels, also in beträchtlicher Tiefe.

Nach der Lage der äusseren Wunde und des Stahlsplitters (in der Aufnahme von vorn) musste man annehmen, dass die Richtung, die der Splitter beim Durchschlagen der Weichteile genommen hatte, genau in der Richtung der Längsachse des Fremdkörpers erfolgt sein musste.

Eine Operation erschien uns wegen der Beschwerden des Patienten und der Blutung indiziert.

Schleich-Gemisch-Narkose. 6 cm langer Schnitt über dem Vorderrand des M. sternocleidomast. dext., von der Wunde abwärts bis fast zum Jugulum. Von einem eigentlichen Durchschlagskanal war weder in der Faszie noch im Muskel etwas zu sehen. Unbedeutende Blutung aus einem kleinen zerfetzten Teil des Muskels, nur wenig geronnenes Blut zwischen Faszie und Muskel. Beim Präparieren in die Tiefe, nach Verziehung des Muskels Sternokl. kommt man überall auf mehr oder weniger grosse Blutkoagula

und Fibringerinsel, nur wenig frisches flüssiges Blut sichtbar, keine blutenden Gefässe. Nach vorsichtiger, sorgfältiger Austupfung liegen die grossen Gefässe (Art. carot. communis und Vena jugul), beide kräftig pulsierend, vor. Die Bindegewebscheide seitlich eingerissen, blutig suffundiert. — Von einer Läsion dieser Gefässe und ihrer Umgebung, des N. vagus zwischen ihnen, des Halsstranges des Sympatikus medial und hinten von der Arterie, des Ramus descend. hypoglossi vor ihnen, des N. phrenicus hinten auf dem M. scalenus ant. ist nichts zu sehen. Nur überall blutig durchtränktes Gewebe und Kruormengen. — Das Absuchen der Regio praevertebralis ergibt keinen Fremdkörper, wie er im Röntgenbild zu erkennen ist, keine Blutungsquelle.

Alle Koagula wurden verrieben, so dass eine Entfernung des Corpus alienum mit diesen auszuschliessen war.

Nochmalige Durchleuchtung des narkotisierten Kranken auf dem Trochoskop ergibt das Vorhandensein des Fremdkörpers an derselben Stelle wie vorher.

Abermaliges Absuchen der ganzen betreffenden Halspartie auf dem Operationstisch vergeblich: Fremdkörper und Quelle der Blutung werden nicht gefunden.

Die Operation wird abgebrochen, in der Hoffnung, dass der Fremdkörper keine weiteren Erscheinungen machen würde und die Beschwerden des Patienten beim Schlucken durch die Beseitigung der Blutmengen gehoben seien. Tamponade der Wunde. Partieller Schluss durch Seidenknopfnähte.

Der Patient blieb von nun an dauernd in einem soporösen Zustand. Zwei Tage post operationem schlaffe Lähmung des linken Armes und linken Beines. Wunde reizlos. Tampon fast trocken; keine Nachblutung. Temperaturen zwischen 39,5 und 40,1. Diagnose: Embolia cerebri, beginnende Encephalomalacie. Am dritten Tage Exitus letalis.

Sektionsbefund: Linke Arteria fossa Sylvii frei, die rechte zeigt bei ihrer Verzweigung ein ca. 3 cm langes, sich verästelndes Blutgerinnsel, fest haftend, von grauroter Farbe; Umgebung des Gehirns zeigt Erweichung, zumal in der Rinde. Stammganglien intakt. — An der Rückseite des Sternum haftet ein grosses, dunkelschwarzrotes Blutgerinnsel Mediastinum aufgetrieben durch bläulich durchschimmernde Blutmassen. Hypostatische Pneumonia lob. inf. dext. — Herzbeutel und Herz o. B. Operationswunde: Muskulatur blutunterlaufen und z. T. (Sternocleidom.) zerfetzt; kleinere Gefässe? unterbunden. Nervus vagus unverletzt. Hinterseite der Art. carotis communis d. etwas erhaben, von Fibrinmassen bedeckt. Bei der Eröffnung des Gefässes sieht man einen Stahlsplitter in der hinteren Wand stecken, unmittelbar an diesen anschliessend ein ca. 5 cm langer Thrombus; nach Abtragung der obigen Fibrinbeläge an der Aussenseite der Karotis der Fremdkörper auch an dieser Seite erkennbar. Abdominalorgane o. B.



a.



b.



c.

Das Bild a zeigt die aufgespannte Karotis mit dem Fremdkörper in der Wandung, der lange Thrombus ist zur Seite gezogen; am Thrombus deutlich erkennbar die Stelle, an der er dem Splitter aufsass. Bild b gibt die Karotis von der Hinterseite wieder und zeigt den Fremdkörper auch hier in der Wandung festsitzend. Bild c zeigt den Embolus in den verschiedenen Verästelungen der Art. fossa Sylvii.

Dieser Befund, der Fremdkörper in der Carotis communis, überraschte uns natürlich sehr, zumal eine Läsion der Carotis, auf die wir wegen der angerissenen Gefässscheide und der innerhalb derselben vorgefundenen Blutkoagula bei der Operation fahnden mussten, bei

dieser nicht gefunden war und wir mit Recht annahmen, dass bei einer Verletzung der Carotis durch einen relativ grossen Fremdkörper, wie das Röntgenbild ihn zeigte, eine schwerere, womöglich sofort tödliche Blutung hätte herbeigeführt sein müssen. — Es ist anzunehmen, dass durch den in der Wandung fest haftenden Splitter zunächst eine ziemlich beträchtliche Blutung hervorgerufen wurde, die aber dann durch den an dem Splitter sich bildenden Thrombus in der Carotis, durch Verschluss des Wanddefektes durch denselben, zum Stillstand gekommen war.

Vielleicht sind die Fibrinbeläge auf der Aussenwandung der Carotis innerhalb der Gefässscheide die Ursache gewesen, dass uns der Splitter in der Carotis bei den wiederholten digitalen Palpationen während der Operation entgangen war.

Dass der Stahlsplitter nach dem Durchschlagen der Weichteile nur die Carotis communis hinten getroffen, die Vena jugularis und den Nerv. vagus unverletzt gelassen hatte, ist jedenfalls als ein einzigartiges Ereignis zu bezeichnen.

Man geht vielleicht nicht fehl anzunehmen, dass der Splitter an der Wirbelsäule auf — und von hier aus in die naheliegende pulsierende Carotis abgeprallt ist. —

Die Röntgenaufnahmen wurden bei horizontaler Lagerung des Kranken aufgenommen, die eine in Rückenlage, die andere in Seitenlage. Der Kopf wurde fixiert gehalten, so dass jede Drehung auszuschliessen war und die Strahlenrichtung senkrecht auf die Halsregion erfolgen konnte.

Als röntgenologisch interessante Befunde (vgl. die 2. Aufnahmen) heben wir hervor:

1. In der Frontalaufnahme: die nach links hien erfolgte Abweichung der Trachea in dem Halsteile. Die Processus spinosi, die sich normalerweise in der Mitte des hellen, fingerbreiten, „zigarrenförmigen“ Streifens der Luftröhre scharf abzuheben pflegen[1]), sind hier auf der rechten Hälfte des Streifens zu erkennen.

Diese Abweichung der Trachea muss hier bedingt sein durch das grosse Hämatom in der rechten Halsseite, auf der Seite des deutlich etwas lateral zwischen dem Processus transversi des VI. und VII. Halswirbels sichtbaren Fremdkörpers. Die linke Seite des Halses zeigt die normalen Konturen der Halsweichteile, die rechte Seite eine durch das Hämatom verursachte stärkere Verwölbung.

2. In der seitlichen Aufnahme: die ungewöhnlich grosse Distanz zwischen den Wirbelkörpern und der Trachea, vom Pharynx abwärts bis in die Fremdkörpergegend. Diese anormalen Verhältnisse springen sofort in die Augen, wenn man sich der normalen Befunde erinnert, wo zwischen Wirbelsäule und Trachea nur eine schmale $^3/_4$—1 cm grosse Distanz zu bestehen pflegt. (Vgl. Albers-Schönberg, Die Röntgentechnik, 3. Auflage, Tafel III, Figur 1.)

Auch diese Abweichung der Trachea muss in unserem Fall nur durch das zwischen Wirbelsäule und Trachea befindliche Hämatom verursacht sein.

Diese Befunde lehren uns, welcher Verschieblichkeit die Organe des Halses fähig sind, selbst wenn den Anlass dazu nicht solide Tumoren, Strumen, Aneurysmen, Lymphome, schwielige Adhäsionen usw., sondern grössere Hämatome in den Halsweichteilen abgeben.

Bei einem derartigen Röntgenbefunde wie dem unserigen hier, auch bei eventuell im Bilde fehlenden Fremdkörper, bei jeglichem Trauma, das auf den Hals gewirkt hat, wird man mit Recht auf eine grössere stattfindende oder stattgefundene Blutung in den Halsweichteilen rechnen können.

---

[1]) Vgl. Albers-Schönberg, Die Röntgentechnik, 3. Auflage, Tafel XIII, Figur 2.

Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Sexualorgane von Tier und Mensch.

Von

Dr. **Alexander Faber.**

Assistenzarzt an der Medizin. Poliklinik in Jena (Direktor: Prof. Dr. Lommel).

II. Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Sexualorgane des Menschen.

A. Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Sexualorgane des Mannes.

Philipp (1904) wandte zum erstenmal die Röntgenbestrahlung menschlicher Testes in der ausgesprochenen Absicht an: „eventuell hierdurch ein langersehntes soziales Heilmittel zu gewinnen, in der Form einer bequemen und schmerzlosen Sterilisierungsmethode". Einem 25jährigen, verheirateten Schmied, der aus tuberkulöser Familie stammte und bei dem eine offene Tuberkulose festgestellt war, wurde der Vorschlag gemacht, ihn mittels Röntgenbestrahlung des Hodens zu sterilisieren, um für ihn durch die Beschränkung der Kinderzahl Mittel zur Pflege zu gewinnen und seine Familie vor Hunger und Tuberkulose zu bewahren. Er wurde also 30 Tage lang täglich 10 bis 15 Minuten mit mittelweicher Röhre bei 10 bis 15 cm Röhrenabstand bis zur Gesamtdauer von 365 Minuten bestrahlt. In dem jede Woche untersuchten Sperma (eine halbe bis eine Stunde nach dem mit Kondom erfolgten Koitus) liess sich jedoch keinerlei Einwirkung der Röntgenstrahlen erkennen. Auch bei direkter Bestrahlung eines Ejakulats bei ganz geringem Röhrenabstand zeigte sich nach einer halben Stunde intensiver Röntgenstrahleneinwirkung kein Erfolg. Deshalb wurde auf Wunsch des Patienten beiderseitige Resektion der Ductus spermaticae vorgenommen (worauf bald auffallende Besserung der Tuberkulosesymptome eintrat). Etwa ein halbes Jahr nach der Röntgenbehandlung wurde infolge einer Anregung von Albers-Schönberg das mittels Pravazspritze aus dem Nebenhoden entnommene Hodensekret dieses Mannes untersucht. Jetzt fand sich Azoospermie, deren Entstehung die bei den geringen Dosen nur allmähliche Wirkung der früheren Röntgenbestrahlungen zu erklären schien. — Der zweite Patient wurde wegen Pruritus ani im ganzen 195 Minuten mit weicher bis mittelweicher Röhre den Röntgenstrahlen ausgesetzt. In dem 7 Monate nach der Bestrahlung untersuchten Ejakulat (eine halbe Stunde nach der Ejakulation) fanden sich keine Spermatozoen oder auch Reste von ihnen. Die sichtbaren körperlichen Bestandteile des untersuchten Spermas zeigten in beiden Fällen keinerlei Degenerationserscheinungen. Im ersten Falle erschienen die Hoden makroskopisch etwas verkleinert, im zweiten war keine Atrophie der Hoden zu bemerken. Die Potentia coëundi blieb unverändert bestehen. Philipp hielt es nicht für unwahrscheinlich, dass die bestrahlten Spermatozoen trotz ihrer Beweglichkeit unfähig zur Befruchtung wurden; denn im zweiten Falle blieb die Befruchtung der Frau aus, obgleich dazu eigentlich kurz nach der Behandlung nichts im Wege lag. Ferner meinte er, dass durch seinen zweiten Versuch eine grössere Empfindlichkeit des männlichen Hodens gegenüber dem Kaninchenhoden wahrscheinlich gemacht wäre, „weil letzterer nach den Versuchen Albers-Schönbergs eine etwa doppelt so grosse Einwirkungsdauer gebrauchte, um denselben Effekt der Azoospermie zu erzielen (377 Minuten gegen 195 Minuten)".

Bergonié und Tribondeau (1904) bestrahlten wiederholt menschliches Sperma, das auf einem Objektträger unter einem Deckgläschen bei 39 Grad aufbewahrt wurde, mit mittelweicher Röhre in einer Entfernung von 15 cm. „Unter diesen Bedingungen behielten die Spermatozoen ihre Beweglichkeit selbst nach einer halben Stunde Exposition". Dasselbe Resultat zeigte sich, wenn statt eines Deckgläschens Glimmer — zehnmal durchlässiger für Röntgenstrahlen als Glas — genommen wurde und bei weichen Strahlen.

Brown und Osgood (1905) fanden bei 18 Arbeitern, die in der Röntgenindustrie tätig



waren, völlige Azoospermie oder Oligonekrospermie. Zwölf von diesen Leuten hatten Röntgenröhren 2 bis 6 Jahre hindurch oder doch während des grösseren Teils des Jahres dreimal in der Woche $^1/_2$ bis höchstens 4 Stunden lang „in Gang gebracht". (Sechs von ihnen erhielten infolgedessen an den Händen mehr oder minder schwere Dermatitis.) Zu diesen Fällen gehörten Männer von robuster Gesundheit im Alter zwischen 22 und 40 Jahren; keiner von ihnen hatte ein venerisches Leiden, keiner zeigte traumatische oder irgendwelche organische Schädigungen oder machte Angaben über funktionelle Störungen. Die Hälfte von ihnen war verheiratet — ein Kind aber wurde keinem dieser Männer geboren, seit sie sich mit Röntgenarbeit beschäftigten. — Die Diagnose auf Azoospermie wurde gestellt nach sorgfältiger, wiederholter mikroskopischer Untersuchung einer ausreichenden Quantität ($^1/_2$ bis 3 ccm) frischer warmer Samenflüssigkeit, die entweder durch mechanischen Druck per rectum auf Samenblase, Ductus ejaculatorius und Prostata mit nachfolgendem Urinlassen gewonnen wurde, oder durch eine physiologisch normale Entladung. Anscheinend erhielt man weniger Samenflüssigkeit in diesen Fällen als bei normalen Individuen. Mikroskopisch zeigten sich keinerlei Spermatozoen, sonst das übliche Bild der Samenflüssigkeit, das aber eine ungewöhnliche Anzahl feiner, runder, stark lichtbrechender Körper von sehr kleiner, doch differenzierter Gestalt enthielt. „Diese Sterilität entstand ohne die leisesten subjektiven oder objektiven Zeichen, die ihre heimtückische Entwicklung angezeigt hätte". Noch nicht einmal vorübergehendes Erythem des Skrotums wurde beobachtet, und vor allem trat keine Verschlechterung der sexuellen Fähigkeit auf. Auch Grössen- oder Konsistenzveränderungen der Testes waren nicht bemerkt worden. — Einige der Männer, die nur für kürzere Zeit in einem Röntgenlaboratorium angestellt und so vorsichtig gewesen waren, sich nicht direkt den Strahlen auszusetzen, zeigten verschiedene Stadien der Oligo-Nekrospermie. Arbeiter, die nur hin und wieder und kurze Zeit (ein bis zweimal in der Woche 5 bis 15 Minuten) im Röntgenlaboratorium arbeiteten, wiesen bewegliche Spermatozoen in grosser Menge auf.

Lapowsky (1905) berichtete von folgendem Fall (Zit. bei Brown und Osgood): Ein 29jähriger Mann, der verschiedentlich Gonorrhöe gehabt hatte, ohne dass Epididymis oder Testis ergriffen wurden, litt seit 5 Jahren nach Furunkulose an chronischem Ekzem mit Anusfistel und Pruritus ani. Da lokale Heilmittel versagten, wurde Röntgenbestrahlung angewandt, vor der Behandlung aber an 2 Tagen festgestellt, dass der Samen reichlich lebende Spermatozoen enthielt. Der Patient bekam im Verlauf einer Woche 2 Bestrahlungen 10 bis 15 Minuten lang bei 15 cm Abstand der Anode vom Anus und Schützung des Skrotum. Die Untersuchung des Samens ergab Nekrospermie ohne Verringerung der Spermatozoenzahl. Nach 20 Tagen Pause verlangte der Patient weitere Bestrahlungen, da der Pruritus gebessert war. Nach 2 weiteren Sitzungen von derselben Anordnung und Dauer (worauf Heilung des Pruritus, der Risse und der Fistel) zeigten zwei Samenuntersuchungen, die 15 bis 30 Minuten nach Kondom-Entleerung angestellt wurden, kein einziges Spermatozoon — also Azoospermie. Der Patient enthielt sich 5 Monate des Koitus; nach dieser Zeit ergab die Spermauntersuchung wieder lebende Spermatozoen in grosser Anzahl. An Testes oder Epididymis war keine sichtbare Veränderung zu konstatieren.

Brickner (1905) nannte im Anschluss an diese Veröffentlichungen die Röntgenstrahlen ein „zweischneidiges Schwert". Eine Umfrage unter Röntgenärzten hätte ergeben (obgleich Angaben hierüber der Natur der Sache nach nur schwierig zu erhalten wären), dass die Röntgenstrahlen-Azoospermie nicht bloss auf Personen beschränkt sei, die an mehreren Tagen der Woche sich eine Stunde oder länger den Strahlen aussetzten, sondern dass sie sogar bei Ärzten auftrete, die nur zur Ausübung diagnostischer Untersuchungen sehr häufig einen Röntgenapparat bedienten. Obwohl die Empfindlichkeit in dieser Hinsicht wahrscheinlich ebenso variiere, wie den übrigen Strahlenwirkungen gegenüber, so könnte man doch wohl sagen, „dass bei jedem Individuum, das sich wiederholt ohne Schutz einer X-Strahlenatmosphäre aussetze, sich früher oder später Sterilität entwickele". Die Prognose dieser Azoospermie wäre noch unentschieden. Es könnte

vielleicht nach Monaten oder Jahren eine Regeneration eintreten und es wäre wohl möglich, dass selbst nach langen und häufigen Röntgenstrahleneinwirkungen einige samenbildende Zellen der Vernichtung entgangen wären. Auf jeden Fall müsste jetzt eindringlich davor gewarnt werden, sich ohne sorgfältigen Schutz den Röntgenstrahlen auszusetzen, und auch mit Schutz sollte man dies nur in absolut notwendigen Fällen und für kurze Zeit tun. Gegen die mögliche Röntgen-Sterilisierungsmethode von Kurpfuschern würde es Pflicht der Wissenschaft sein, darauf aufmerksam zu machen, dass eine derartige Behandlung durchaus nicht gefahrlos wäre.

Laquerrière (1906) veröffentlichte einen weiteren Fall, in dem die Röntgenstrahlen schuld waren an langdauernder Sterilität. (Einzelheiten aus Thèse Roulier.) Dr. X beschäftigte sich seit 1900 mit Röntgenstrahlen — im Durchschnitt etwa 1 Stunde am Tage; aber zuweilen hielt er sich gleich mehrere Stunden hintereinander in grosser Nähe der in Betrieb befindlichen Röhre auf. Im Jahre 1901 blieb zu seiner Überraschung ein Verhältnis ohne Folgen. Eine Untersuchung ergab bei beiden Teilen dafür keinen rechten Grund, und einige Zeit später ward das Mädchen auch von einem anderen Manne schwanger. Dr. X beschäftigte sich weiter mit Röntgenstrahlen. Seine nach einigen Jahren eingegangene Ehe blieb kinderlos. Im Jahre 1905 konsultierte er Dr. Laquerrière, der ihm verschiedene Vorsichtsmassregeln gegen die Röntgenstrahlen anriet (Bleischirm und dergl.) auf Grund der ihm bekannt gewordenen Tierexperimente von Albers-Schönberg. Gleich nach den Ferien, in denen Dr. X einen Monat lang keine Gelegenheit gehabt hatte im Röntgenzimmer tätig zu sein, untersuchte der noch Zweifelnde sein Sperma, und da er darin nur Körperchen von stark lichtbrechender Eigenschaft entdeckte, die wohl Spermatozoenköpfen glichen, doch stets ohne Spermatozoenschwanz waren, so führte er auf das strengste die anempfohlenen Schutzmassregeln im Röntgenlaboratorium durch. Im nächsten Monat zeigten Spermauntersuchungen, zuerst sehr selten, dann häufiger, unbewegliche Spermatozoen. Im übernächsten Monat erschien unter ziemlich zahlreichen toten eine ansehnliche Anzahl lebender Spermatozoen. Schliesslich, noch einen Monat später, wurde seine Frau schwanger — 5 Monate nachdem er aufgehört hatte, sich ungeschützt den Röntgenstrahlen auszusetzen.

Roulier (1906) unterschied akute Schädigungen der Testikel, die sich nach einiger Zeit wieder völlig ausglichen (Tierexperimente) und chronische, ernstere Schädigungen, die bei Röntgenologen angetroffen würden. Hier könnte selbst die interstitielle Drüse ergriffen werden, und infolgedessen Abschwächung des sexuellen Instinktes und Impotenz eintreten. (Vergleich mit akuter und chronischer Alkoholwirkung.) Er sagte: „Neben diesen sehr häufigen Fällen von vorübergehender Azoospermie ohne Abschwächung der sexuellen Potenz — festgestellt bei Röntgenologen — gibt es schwerere Fälle, in denen das Vorhandensein von Spermatozoen noch 2 Jahre nach dem Fernbleiben von Röntgenstrahlen nicht festgestellt werden konnte. In einigen Fällen war die Fähigkeit zum Koitus völlig verschwunden bei jungen Männern in bester Gesundheit ohne irgendwelche venerische oder neuropathische Vergangenheit. Diese freilich sehr seltenen Fälle wurden uns mitgeteilt von M. Bergonié, M. Broca und Carré."

Regaud und Dubreuil (Blanc) (1906) meinten, vielerlei Ursachen könnten Kinderlosigkeit oder Sterilität beim Manne bedingen, so dass sicher nur in einem Teil der Fälle die Röntgenstrahlen wirklich die Ursache der Kinderlosigkeit von Röntgenologen oder Röntgenarbeitern bildeten. Von vornherein wäre anzunehmen, dass Sterilität beim Menschen schwerer als bei kleinen Tieren hervorgebracht werden könnte. Beobachtungen an Kaninchen, deren Spermatozoen in der Epididymis durch Röntgenbestrahlungen — wenn auch nicht sichtbar — geschädigt wurden, da niemals Nachkommenschaft erzielt wurde, liessen allerdings auch beim menschlichen Spermatozoon Befürchtungen zu, speziell in Hinsicht auf die Beschaffenheit des Trägers der hereditären Eigenschaften.

Brown und Osgood (1907) — nach Referat — konnten über Beobachtungen von Regeneration des samenbildenden Gewebes beim Menschen berichten. Bei den Röntgenarbeitern (vgl. Brown und Osgood 1905), die sich 2 Jahre vollständig von radiographischen



Arbeiten ferngehalten hatten, stellte sich die Spermatogenese wieder ein, und einigen von ihnen wurde inzwischen ein Kind geboren.

Simmonds (1909) berichtete über 2 von Arning mitgeteilte Fälle, „in denen er bei vorher normalen Ärzten als Ausgang langdauernder Röntgenschädigung eine hochgradige Atrophie der Testes mit völligem Erlöschen des Geschlechtstriebes beobachtete". Eine Reihe von Röntgenologen lebten in kinderlosen Ehen, bei denen nur die Röntgenschädigung als Ursache für die Sterilität zu eruieren wäre. Trotz dieser dauernden Azoospermie fände sich meist Erhaltenbleiben des Geschlechtstriebes.

B. Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Sexualorgane der Frau.

(Röntgentherapie in der Gynäkologie.)

1. Arbeiten vor dem Röntgenkongress 1909 in Berlin.

Foveau de Courmelles (1904) berichtete bereits am 11. Januar 1904 in der Académie des Sciences von Erfolgen, die er nach Röntgenbestrahlung von Abdominaltumoren bei zwei messerscheuen Patientinnen hatte, deren Schmerzen und kachektisches Aussehen den Gedanken an eine maligne Entartung ihres Fibroms aufkommen liess. Von den beiden 47 bzw. 41 Jahre alten Frauen besass die eine beträchtlichen Leibesumfang infolge einer Geschwulst, die den Nabel um 20 cm überragte; der Tumor der zweiten war etwa von Faustgrösse. Zur Zeit der Menses bestanden bei beiden Frauen abundante Hämorrhagien 8 Tage hindurch, ausserhalb dieser Zeit traten keine Blutungen auf. Bestrahlt wurde mit harter Röhre in 20 cm Entfernung 15 Minuten lang bei der ersten zunächst 10 Tage hintereinander, später — wie bei der zweiten — dreimal in der Woche. Zwischen Röhre und Tumor wurde eine mit dem Boden verbundene Aluminiumfolie angebracht. Nach jeder Sitzung verspürten die Patientinnen Kontraktionen im Abdomen. Die Blutungen traten zuerst noch verstärkt auf, aber der Tumor wurde nach jeder Sitzung ein wenig weicher und kleiner. Nach 27 Bestrahlungen stand der grosse Tumor unterhalb des Nabels, die Kranke bekam Farbe, Lebensmut, Appetit und Schlaf. Bei der anderen Patientin wurde der Allgemeinzustand in gleich günstiger Weise gebessert, der Tumor verkleinerte sich nur um die Hälfte. Auf Grund dieser Erfolge glaubte Foveau de Courmelles, dass der Gedanke an ein Neoplasma nahe läge und schlug in zweifelhaften Fällen zur Diagnosenstellung und gleichzeitigen Therapie die Röntgenbestrahlung vor.

Deutsch (1904) behandelte als erster fünf sichere Fälle von Myomen erfolgreich mit Röntgenstrahlen (abgesehen von einem durch 60 Bestrahlungen gebesserten inoperabelen Uterus-Karzinom). Er berichtete darüber: Eine Patientin mit einem Myom, das mehr als handbreit über den Nabel ragte, wurde in 90 Sitzungen innerhalb zwei Jahren (nähere technische Angaben fehlen) ausserordentlich gebessert. Die Geschwulst reichte jetzt nur noch drei Querfinger über den Nabel. Während vor der Behandlung das grosse und das kleine Becken von der nur schwer verschiebbaren Geschwulst ausgefüllt, die Seiten des Abdomens stark ausgedehnt waren, so liess sich jetzt der Tumor mit Leichtigkeit hin und her schieben und weit umgreifen, die Seiten des Abdomens und der Douglas waren frei, der Leibumfang über dem Nabel betrug nur noch 95 cm gegen früher 120 cm, verschiedene Höcker des Myoms hatten sich deutlich verkleinert. Die Menstruation hatte während der ganzen Behandlung stattgefunden, vorhandene Blasenbeschwerden waren schon nach der zwölften Bestrahlung beseitigt, eine grössere Struma schwand fast ganz ohne jegliche Behandlung — die Patientin fühlte sich wieder „verjüngt". Ein anderes Myom ging schneller (schon nach 20 Bestrahlungen) zurück, während sich ein gleichzeitig bestehendes Ovarialzystom „verhältnismässig wenig verkleinerte". Bei zwei Patientinnen zeigte sich unmittelbar nach der Bestrahlung blutig-seröser Ausfluss. Starke Myomblutungen liessen in einem Fall nach einer Reihe Bestrahlungen bedeutend nach. In

zwei Fällen traten nach einer langen Reihe Bestrahlungen auffallende Abmagerung und nervöse Beschwerden auf, die nach Unterbrechung der Kur nachliessen. — Deutsch hielt nach diesen Erfolgen in Fällen von Kontraindikation gegen Operation die Röntgenbestrahlung der Myome für geeignet. Er räumte dabei ein, dass sie sehr langwierig sei, von Arzt und Patientin ein hohes Mass von Geduld und Ausdauer fordere, und dass eine vollständige Beseitigung der Myome durch diese Methode noch in Frage stehe.

Foveau de Courmelles (1905) konnte bereits an einem grösseren Material folgende Wirkungen seiner Myombestrahlungen feststellen und, wie er meinte, mit diesen klinischen Tatsachen die experimentellen Befunde an röntgenisierten Tier-Ovarien (Halberstädter, Bergonié) bestätigen. Er fand Verkleinerung des Tumors, schnelles Verschwinden etwa bestehender Schmerzen und betreffs der Blutungen Verzögerung im Eintreten und Verringerung ihrer Stärke bis zum schliesslichen völligen Verschwinden. Das atrophische Stadium der Ovarien, das er mit Aufhören der Blutungen, als Funktion der Ovarien, erreicht sah, war bei älteren Patientinnen mit geringerer Bestrahlungszeit zu erreichen als bei jüngeren. So war bei Frauen von 50 Jahren nach einigen Sitzungen schon beträchtliche Abschwächung der Menses zu erzielen, bei 40 Jahren erst nach 5 bis 6 Monaten — zwei Sitzungen in der Woche — vor 40 Jahren waren 8 bis 10 Monate dazu nötig. (Bei Brustkrebs hatte er bei gleichzeitiger Bestrahlung der Geschwulst und des Abdomens schnellere Erfolge, als wenn er nur die Brust bestrahlte). — Im Jahre 1906 berichtete Foveau de Courmelles, dass es ihm in 38 von 45 Fällen gelungen war, Myome durch Röntgenbetrahlung zu verkleinern und bestehende Blutungen zum Verschwinden zu bringen. In einer späteren Notiz (1907) sprach er von einer Gesamtsumme von 53 Fällen, bei denen die Röntgenstrahlen zur Einwirkung gelangten und zur Sterilität führten. Es waren hierzu 18 bis 160 Sitzungen erforderlich bei einem Alter der Frauen von 31 bis 57 Jahren. Elf von 31 bis 40 Jahren reagierten viel langsamer als die älteren Frauen; aber mit Ausnahme einer Frau von 46 Jahren erreichten alle vorzeitig die Menopause, vorzeitig im Vergleich zu dem Alter (von 50 Jahren), bei dem bei ihren Müttern und Grossmüttern das Klimakterium eintrat.

Hennecart (1905) verlangte, gestützt auf die Mitteilungen von Foveau de Courmelles und Brown und Osgood über Schädigungen der menschlichen Keimdrüsen durch die Röntgenstrahlen, bereits auf dem ersten Röntgenkongress in Berlin die Wahl einer internationalen Kommission, die beraten sollte, wie der drohenden Abtreibungsgefahr mittels Röntgenstrahlen durch Kurpfuscher bei der Unzulänglichkeit der heutigen Gesetze am besten zu begegnen wäre. — Chauffard brachte in der Académie de médicine zu Paris im Januar 1906 in seinem Kommissionsbericht über „die gesetzlichen Bedingungen der ärztlichen Anwendung der Röntgenstrahlen" „zwei der furchtbarsten Enthüllungen soeben gewonnener Erfahrungen" bei Röntgenbestrahlungen vor — nämlich die Azoospermie beim Mann und die Sterilisation bei der Frau und wies nachdrücklich auf den Vorschlag Hennecarts hin.

Pinard (1906) berichtete gegenüber Chauffards Befürchtungen in der Diskussionssitzung: Von 22 Frauen, die in der Klinik Baudelocque zwecks Beckenaufnahmen während der Schwangerschaft oder nach der Geburt den Röntgenstrahlen ausgesetzt wurden (30 bis 40 Minuten lang in 50 cm Entfernung der Röhre von der Platte — 1897 bis 1903) kamen 10 bereits im nächsten Jahr wieder zur Entbindung, 11 innerhalb 2 bis 5 Jahren, eine 6 Jahr später. Bei 27 Frauen wurden in jedem Stadium der Schwangerschaft Röntgenaufnahmen gemacht ohne irgendeinen Schaden für Mutter oder Kind (auch das Gewicht des Kindes war völlig normal). Pinard folgerte aus seinen Beobachtungen, dass unter den mitgeteilten Bedingungen die Röntgenbestrahlung weder für das Individuum noch für die Gattung irgendeine Gefahr bedeute. — Im gleichen Sinne wurden auch noch andere Stimmen laut:

Oudin und Barthelémy (1906 — zit. bei Roulier) bestrahlten eine Schwangere im zweiten Monat, um ableitendes Blasenziehen bei einer alten Parametritis hervorzurufen. Fünfzehn Tage nach der Sitzung entwickelte sich an der bestrahlten Stelle — linke Inguinalgegend



— eine ziemlich tiefe Ulzeration, die erst nach mehreren Monaten zum Verschwinden gebracht werden konnte. „Während dieser Zeit besserte sich der zuerst schlechte Allgemeinzustand, und die Schwangerschaft verlief in normaler Weise; aber während des siebenten Monats hatte die Ulzeration an Tiefe gewonnen. Diese Frau brachte Zwillinge zur Welt im Gewicht von 2050 g (während der Geburt gestorben) und 1920 g (gestorben nach einigen Tagen)." Die Geburt war normal, wie auch das Gewicht der Kinder dem achten Schwangerschaftsmonat entsprach.

Laquerrière und Labelle (1906 — zit. bei Roulier) bestrahlten eine Frau, deren Schwangerschaft von einigen Wochen unbekannt war, wegen inoperabelen Kollumkarzinoms. Nach 39 Sitzungen zwischen 2 und 8 Minuten innerhalb $3^1/_2$ Monaten enschien eine tiefe eiternde Dermatitis trotz Wechseln der bestrahlten Stelle. Da der Allgemeinzustand sich nicht gebessert hatte und das Karzinom Fortschritte machte, wurde bei Fortdauer der äusseren Bestrahlung (1 bis 2 mal jede Woche) das Kollum selbst bestrahlt (Dauer 7 bis 15 Minuten). Es wurden jetzt noch innerhalb 3 Monaten 14 gewöhnliche Sitzungen und 13 Kollumbestrahlungen gegeben. Darauf besserte sich der lokale Befund wie der Allgemeinzustand auffallend. Nach etwa 7 Monaten wurde ein Kind geboren. (Die Hebamme bemerkte während der Geburt ausser einer leichten Hämorrhagie nichts Abnormes.) Das Kind war normal und entwickelte sich bisher ohne irgendwelche Besonderheiten völlig regelmässig. — Imbert (1906) führte in der Diskussion gegen Laquerrière (Fall des Dr. X — s. II A) an, er hätte eine Frau eines Tumors wegen lange Zeit hindurch dreimal wöchentlich bestrahlt. Ein Jahr etwa nach der letzten Sitzung wurde sie schwanger (für den im zweiten Monat erfolgten Abort machte er den Tumor verantwortlich). Er schloss hieraus, die Befürchtungen der Röntgenologen, Sterilität durch Röntgenbestrahlung zu erhalten, wären übertrieben.

Laquerrière (1906) stützte sich bereits auf einige 30 Fälle, bei denen er die Röntgenbehandlung wegen Myom und Myomblutungen angewandt hatte. Aus seinen Beobachtungen zog er folgende Schlüsse: „Bei Frauen, die noch entfernt von der Menopause sind, ist nur wenig von der Radiotherapie durch die Bauchdecken zu erwarten; nur bei langdauernden und oft wiederholten Sitzungen erreicht man ein Abnehmen der Menses oder mehr oder weniger vorübergehende Amenorrhöen. — Bei Frauen, die die Menopause erreicht oder überschritten haben und noch irreguläre Blutungen oder, wenn diese fehlen, periodische Störungen aufweisen, ist die Radiotherapie die Behandlung der Wahl. — In Anbetracht des Zwischenraumes, der das Ovarium von der Haut trennt, kann man auf das Ovarium nur verhältnismässig schwache Dosen wirken lassen, ohne eine Dermatitis hervorzurufen. Es sind also nur die sich schon im Zustand verminderter Vitalität befindenden Ovarien, die ernstlich Vorteil von dieser Behandlung haben."

Berdez (1906) konnte bei 6 Frauen, die er wegen Myom oder abundanter Hämorrhagien mehr als 3 Monate lang (mit Pausen) bestrahlte — nähere technische Angaben fehlen in der Mitteilung bei Rosen — gute Erfolge erzielen. Zwei dieser Frauen, deren Myome infolge der Behandlung sehr stark zurückgegangen waren, verloren vollkommen die Menses (bereits seit 3 und 4 Monaten), obwohl sie beide noch nicht 40 Jahre alt waren. Bei den schon vorliegenden ähnlichen Beobachtungen (Foveau de Courmelles) glaubte Berdez einen rein psychischen Einfluss beim Zustandekommen dieser Wirkung der Röntgenstrahlen ausschliessen zu dürfen.

Görl (1906) bestrahlte eine 40jährige Bluterin wegen starker Myomblutungen mit Röntgenstrahlen, da Hydrastis-Präparate keine Besserung gebracht hatten und eine Operation nicht in Frage kam. Durch die Bestrahlungen sollte versucht werden, „eine Sterilisierung und damit eine Sistierung der Menorrhagien, vielleicht auch sekundär eine Verkleinerung der Myome zu erreichen." Die Frau erhielt binnen eines halben Jahres 43 Vollsitzungen mit harten Röhren (10 bis 12 Wehnelt), drei Bestrahlungen von der Bauch-, zwei von der Rücken-

seite aus je 10 Minuten. Nach 3 Monaten (22 Sitzungen) trat zunächst eine Besserung, dann sogar vollständiges Sistieren der Blutungen ein (bereits seit 4 Monaten); auch die Myome waren kleiner geworden. Trotz dieses Erfolges empfahl Görl bei Myomen der Rationalität halber stets chirurgisch einzugreifen; doch meinte er sogar mit noch geringerer Dosis als bei diesem Myom eine Sterilisation des Weibes durch Röntgenbestrahlung erreichen zu können, eine Methode, die nach ihrer Vervollkommnung der durch Kastration wohl vorzuziehen wäre.

Lengfellner (1906) teilte folgende Beobachtung mit: er hatte ein 19 jähriges Mädchen einer Beckenaufnahme wegen verschiedentlich den Röntgenstrahlen ausgesetzt; darauf blieb die sonst stets regelmässige Periode zunächst aus und stellte sich erst allmählich und unregelmässig wieder ein. Lengfellner sah hier in den Röntgenstrahlen das ätiologische Moment und riet zur Vorsicht bei Bestrahlungen von Frauen.

Ascarelli (1906) bestrahlte eine 38 jährige Frau, die einer schweren Osteomalazie wegen das Bett nicht mehr verlassen konnte, mit Röntgenstrahlen, nachdem alle anderen Mittel versagt hatten. Nach 2 Monaten Bestrahlung (Einzelheiten fehlen in dem französischen Referat aus dem Italienischen) besserte sich ihr Befinden, während zu gleicher Zeit die Menses sehr stark, unregelmässig und schmerzhaft auftraten. Nach 5 Monaten Röntgenbehandlung konnte die Kranke als geheilt angesehen werden, die Menses waren völlig verschwunden. Fünf Monate noch nach Verlassen des Krankenhauses hielt die Heilung und die Amenorrhöe an.

Rosen (1907) führte einen weiteren Fall von Osteomalazie an, der durch Röntgenbestrahlungen gebessert wurde. Bei einer 32 jährigen Frau mit Osteomalazie wurde nach der VI. schweren Geburt (in der Klinik zu Lausanne) das rechte Ovarium in 10 Sitzungen zu je 10 Minuten innerhalb eines Monates bei 25 cm Abstand der Müllerröhre (Walterskala H 6, Blende von 9 cm Durchmesser) bestrahlt. Es zeigte sich nach dieser Zeit auffallende Besserung des Allgemeinbefindens und der Knochenschmerzen. Da die Patientin wieder nach Haus zurück wollte, wurde, um eine neue Schwangerschaft zu vermeiden, 2 Wochen nach der letzten Röntgensitzung die Kastration ausgeführt (die histologische Untersuchung der Ovarien s. II C).

M. Fraenkel (1907 bis 1908) berichtete als erster über einen Abort durch Röntgenstrahlen. Eine frühzeitige Unterbrechung der Schwangerschaft war bei der jungen tuberkulösen Frau wegen Abmagerung, Schwächegefühl, dauernden unstillbaren Erbrechens angezeigt, ein operativer Eingriff musste aus denselben Gründen tunlichst vermieden werden. Fraenkel bestrahlte nun die Ovarien bei einer Fokusentfernung von 25 cm mit Bleiglasblende von 60 cm Umfang, um die Bestrahlung möglichst auf die Eierstöcke zu beschränken, und unter Stanniolabdeckung des ganzen Abdomens zur Absorption der sogenannten weichen Strahlen. Nach 25 Sitzungen zu 5 steigend bis 10 Minuten erfolgte ein spontaner Abort unter wehenartigen Krämpfen und einer stärkeren Blutung, die nach spontanem Ausstossen des Gesamtinhaltes aufhörte. — Aus dem Ergebnis der Ovarialbestrahlungen bei Tieren folgerte Fraenkel die Möglichkeit der Besserung der Osteomalazie durch Röntgenbestrahlung der Ovarien (worauf bereits Fellner und Neumann hingewiesen) und schlug selbst bei einem Falle diese Therapie ein. Über seinen Erfolg hierbei berichtete er: Eine Besserung der Knochenschmerzen war nur zeitweilig zu konstatieren; es traten bisher immer wieder sehr schmerzhafte Intervalle auf; doch erfuhren die äusserst starken Periodenblutungen (früher häufige Tamponade deshalb nötig) und die krampfartigen heftigen Schmerzen dabei eine bedeutende und dauernd günstige Beeinflussung. (Durch verschiedene Bestrahlungsserien wurde die Dauer der Periode auf $1^1/_2$ bis 2 Tage herabgesetzt. In den — bis Ende 1910 — vier Jahren der Röntgenbehandlung war ein Zunehmen der Osteomalazie nicht zu verzeichnen, schmerzfreie Intervalle waren sogar häufiger als früher. Nach $1^1/_2$ jähriger Pausierung mit den Bestrahlungen verstärkte sich die Periode wieder auf 3 bis 4 Tage mit Schmerzen. Nach Wiedereinsetzen der Bestrahlungen war schon die nächste Periode günstig beeinflusst — auch die Schmerzen gingen zurück. Trotz der Länge der Behandlung zeigte die Haut nur leichte Pigmentierung.) — Diese Beseitigung oder Besserung von Menstruationsbeschwerden durch Röntgenbestrahlung fand Fraenkel

noch bei einer grossen Anzahl weiterer Fälle (28). Nach durchschnittlich 10 bis 12, oft schon nach 5 bis 6 Sitzungen liessen Schmerzen wie Blutungen an Stärke nach. Die günstigste Zeit der Bestrahlung war gleich nach der letzten Periode. War die Bestrahlung wirksam, so genügten für die günstige Beeinflussung der nächsten Periode nur wenige Sitzungen. Wurde dann die Bestrahlung ausgesetzt, so zeigte sich oft noch eine Beeinflussung bis zur dritten bis fünften Periode, dann aber setzte die gewöhnliche Periode wieder ein. Bei erneuter Behandlung war meist nur mehr die Hälfte der Sitzungen zum Erfolge erforderlich. Ausser diesen 11 Fällen mit hauptsächlich dysmenorrhoischen Beschwerden und Blutungen wurden auch 5 Patentinnen binnen kurzem durch die Bestrahlungen von ihrem Fluor befreit. Eine Verzögerung der Periode bis um 2 Monate oder günstige Beeinflussug von Periodenbeschwerden zeigte sich als ein Nebenbefund sogar dann, wenn nicht der Bauch, sondern die Schilddrüse (bei leichter Struma), ja sogar wenn nur Arm und Unterschenkel (Psoriasis) bestrahlt wurden — „das deutlichste Zeichen der kumulativen und allgemein sich ausbreitenden Wirkung der Röntgenstrahlen, ein Beweis aber auch für die überaus elektive Neigung gerade der Ovarien für diese Strahlen."

Den Vorteil seiner Behandlung der Menstruationsbeschwerden mit Röntgenstrahlen sah Fraenkel in der Schmerzlosigkeit, der Ungefährlichkeit und der Sicherheit des Erfolges. Beschwerden nach der Behandlung waren einmal leichte Kopfschmerzen, einmal Übelkeit ohne Erbrechen. Auffallend war der oft gesteigerte Harndrang, für den keine Erklärung gefunden wurde. — Auch das Zurückgehen von Myomen durch Bestrahlung, vor allem aber das Aufhören der Blutung, das er selbst in vier Fällen beobachtete, hielt Fraenkel für eine Folge der Beeinflussung der Ovarien.

P. Krause (1908) und Friedrich (1908) berichteten über einen missglückten Versuch, einen Abort durch Röntgenbestrahlung zu erzielen. Eine 31jährige, schwer tuberkulöse Frau, im vierten Monat gravid, wurde mit mittelweichen Röhren (6 bis 7 Walter) bei einer Entfernung von 45 cm bestrahlt, und zwar Uterus und Ovarien (bei Abdeckung des übrigen Abdomens) und einige Male auch die Schilddrüse. Nach 25 Sitzungen zu 5 Minuten bemerkte die Patientin ein „Drängen nach unten"; nach der 33. Bestrahlung trat eine starke Hämoptoë ein, die die Unterbrechung der Schwangerschaft auf gewöhnlichem Wege nötig machte. An den Organen des Fötus fand Friedrich im wesentlichen die Befunde von Heineke an bestrahlten Föten. „Am hervorstechendsten waren deutliche Veränderungen in der Milz, und zwar bestehend in: 1. einer pyknotischen Veränderung der Kerne; 2. in dem Vorhandensein zahlreicher Pigmentschollen von dunkelgelber Farbe, welche zum Teil in Zellen eingeschlossen waren, zum Teil freilagen; 3. in einer Rarefikation der lymphocytären Elemente. (S. a. P. Krause, Röntgenkongress 1910.)

Försterling (1908) bemerkte in der Diskussion (Röntgenkongress) zu dem Vortrage von Friedrich: daß die Röntgenstrahlen die Gravidität nicht immer unterbrechen, habe auch er gesehen. Eine gravide Frau wurde längere Zeit bestrahlt, die Gravidität aber trotzdem bis zum Ende ausgetragen.

Albers-Schönberg (1908), dem es bereits im Jahre 1904 als erstem gelungen war, durch Kompressionsblendenmethode in 2 Fällen bei Schwangeren das Kind in der Gebärmutter mit Röntgenstrahlen zur Darstellung zu bringen (beide Erstgebärende im 8. Monat), trat jetzt mit Angaben hervor, dass er besonders Myome durch Röntgenbestrahlung günstig beeinflussen konnte. Ausführliche Mitteilungen darüber brachten der

Röntgenkongress 1909 in Berlin[1]) und spätere Arbeiten.

Albers-Schönberg (1909) hielt auf Grund seiner Erfahrungen (19 Fälle) die Röntgenbestrahlung für „ein hervorragendes Hilfsmittel in der Behandlung einiger gynäkologischer

[1]) Zum Teil aus meiner Arbeit in der Zeitschr. für Röntgenkunde 1910, Heft 2—4.

Erkrankungen“ — bei völliger Beherrschung der Technik der Tiefenbestrahlung. Er erzielte bei einer grösseren Anzahl von Frauen durch Röntgenbestrahlung artifizielle Klimax. Hierdurch wurden in einem Teil der Fälle vorhandene Myome verkleinert — eine völlige Resorption derselben konnte jedoch nicht beobachtet werden. Der Grad und die Schnelligkeit der Verkleinerung war nach Art und Alter der Geschwülste wechselnd. Vergrösserungen der Myome während der Behandlung wurden nie beobachtet, dagegen zuweilen ein Stationärbleiben. Intramural entwickelte Tumoren schienen die besten Aussichten für die Röntgentherapie zu gewähren. Subjektive Aussagen der Patientinnen, wie Schwinden des Gefühls von Schwere und Vollheit im Leibe, doch auch Angaben, dass sämtliche Kleider zu weit geworden und geändert werden müssten, zeigten beginnenden und vollen Erfolg an. Messmethoden waren meist nicht exakt genug bei der in der Mehrzahl der Fälle sehr langsam stattfindenden Verkleinerung; doch wurde von einem Gynäkologen in mehreren (nicht in allen) Fällen am Schluss der Bestrahlungen eine erhebliche Verkleinerung der Myome nachgemessen. In einem Fall ging ein kindskopfgrosses Myom nach 48 Minuten Bestrahlung um 25%, nach 68 Minuten auf Apfelgrösse zurück. In einem andern Fall „nahmen die Myome, welche durch Druck zu Atembeschwerden, sowie zur Anschwellung der Füsse beim Gehen geführt hatten, so sehr an Grösse ab, dass die Patientin von ihren Leiden vollständig befreit wurde“. — Die menstruellen Myomblutungen zeigten nach 24—48 Minuten Bestrahlung zunächst meist eine beträchtliche Zunahme oder verfrühtes Eintreten. Erst nach grösserer Anzahl von Sitzungen gingen die Menses nach und nach zurück und verschwanden schliesslich. Intermenstruelle Blutungen verschwanden früher, zeigten auch zuerst keine Zunahme. Dass bei schwer ausgebluteten Frauen mit Röntgenbestrahlungen Vorsicht am Platze ist, besonders wenn dabei ein „Myomherz“ besteht, zeigte ein Fall, von dem später noch ausführlicher zu reden ist. Bei Frauen über 50 Jahre waren bis zum Sistieren des Menses weniger Bestrahlungsminuten erforderlich als bei jugendlichen Frauen mit Myomen; auf Beseitigung intermenstrueller Blutungen übte grössere Jugend der Patientinnen keine stärkere Beeinträchtigung des Erfolges aus. In 3 Fällen, die wahrscheinlich unmittelbar vor der Klimax standen, wurde schon nach 24 bis 48 Minuten Bestrahlung Aufhören bezw. nur noch spurweises Auftreten der Menses erzielt. Zur Sicherung des Erfolges war meist eine Nachbehandlung einige Monate lang nötig (3 bis 4 Bestrahlungen à 6 bis 10 Minuten pro Monat). — Die Menstrualbeschwerden bei Patientinnen mit Myomen verschwanden oft ausserordentlich schnell. „Nicht nur die lokalen, sondern auch die Allgemeinbeschwerden, wie Übelkeit, Erbrechen, Atembeschwerden, Ödeme der Füsse, Ausfluss und habituelle Verstopfung wurden oft mit geradezu überraschender Schnelligkeit beseitigt.“ Die Patientinnen gewannen Lebensfreude und Leistungsfähigkeit wieder, fühlten sich wie umgewandelt. Auch der geringe Hämoglobingehalt besserte sich bei einem Teil der Frauen ganz erheblich, in einem Fall von 30% bis auf 75% nach 96 Minuten Bestrahlung.

Dagegen gab es nun aber auch Frauen, bei denen Periodenschmerzen hartnäckig blieben und andere, bei denen auch die Blutungen durchaus nicht gebessert werden konnten. Nachdem man sich von der Erfolglosigkeit der Röntgentherapie in diesen Fällen überzeugt hatte, wurden die Bestrahlungen abgebrochen. Postklimakterische Beschwerden und Blutungen wurden bei einigen Frauen auch durch Bestrahlungen beseitigt, wobei es sich natürlich nicht um maligne Erkrankungen des Uterus handelte. Über Linderung von Menstruationsbeschwerden ohne Sterilisierung fehlte dem Verfasser die Erfahrung. — Üble Nebenwirkungen durch die Bestrahlungen wurden nicht beobachtet. Klagen über Müdigkeit und Kopfschmerzen, über Übelkeit und Schwindelgefühl wurden laut; doch verloren sich diese Beschwerden bald wieder. Im Vordergrund der Ausfallserscheinungen stand die fliegende Hitze, die als Vorbote der erwünschten Klimax zum weiteren Ausharren bei den Bestrahlungen ermunterte. — Eine Erklärung für die Wirkung auf die Myome durch die Röntgenbestrahlung ist nach Albers-Schönberg zurzeit noch nicht sicher abzugeben. Nach anfänglichem Hinneigen zu der Ansicht, dass die Myome selbst auf die Röntgenbestrahlung reagierten, da die Wirkung so ausser-

ordentlich schnell einträte, hielt er es später (Fortschritte XIV, 4, 1909) doch für wahrscheinlicher, dass die günstige Einwirkung auf Myome ovariellen Einflüssen zukomme.

Zum Technischen bemerkte Albers-Schönberg: er bestrahlte nur durch die Bauchdecken, niemals von der Vagina aus, und zwar bei Rückenlage der Frau. In die von ihm angegebene Kompressionsblende wurde der Zylinder von 13 oder 20 cm Durchmesser eingesetzt; Fokus-Hautabstand 38 cm, Einstellungspunkt Mitte zwischen Nabel und Symphyse. Ein Stück Schuhleder schützte die Bauchdecken, auf die der Zylinder leise aufgedrückt wurde. Die Röhre sollte einen konstanten Härtegrad von 6—8 Walter haben, da es sich ja um Tiefenwirkung handelte, und voll belastet werden (4—5 Milliampère). Er bestrahlte stets im Dunkeln, da er es für unerlässlich hielt, die Härteskala dauernd während der Bestrahlung zu beobachten. Er begann zwischen zwei Menstruationen und bestrahlte sechs Minuten lang an vier aufeinanderfolgenden Tagen. Hierauf Pause von 14 Tagen zur Vorbeugung etwaiger Hautreize. Darauf eine zweite dreitägige Serie, Bestrahlungen von je sechs Minuten ein um den anderen Tag; dann wieder 14 tägige Pause. Bei eingetretenem Erfolg gab er nur noch die unbedingt nötige Anzahl von Bestrahlungen. Bei Anwendung von Wasserkühlröhren, „welche Röntgenstrahlen von grosser, sich gleichbleibender Intensität liefern", genügten etwa 13 bis im Maximum 23 Sitzungen zur Herbeiführung eines Dauererfolges. Bei grossen Myomen waren mehrfache Serien erforderlich. Die Oberflächendosierung wurde nach Bordier, Sabouraud-Noiré und Kienböck gemessen. Bei 5 Minuten pro Sitzung und den oben angegebenen Bedingungen erhielt er ca. $2^1/_2$ x pro Sitzung, also in einer Serie von 4 Sitzungen 10 x = 5 H.

M. Fraenkel (1909) ergänzte seine früheren Berichte; seine Beobachtungsreihe belief sich jetzt schon auf über 80 Fälle. Er bestätigte zunächst die Angaben von Albers-Schönberg über die Myombehandlung durch Röntgenbestrahlung. An 20 Fällen traten „prompte Sistierung der oft unstillbaren Blutungen" ein, „wo als ultimum refugium oft schon die Operation in Aussicht genommen war". Doch hielt Fraenkel die direkte Beeinflussung des Myoms selbst durch Röntgenbestrahlung für fraglich. Die Herabsetzung der Myomblutungen erklärte er sich durch Verhütung der Eireifung in den meist schon etwas geschwächten Eierstöcken der in der Mehrzahl doch schon älteren Frauen. Das Myom selbst schwinde dann „mangels reichlicher Ernährung". — Bei 30 Fällen von starken 6—8 tägigen Periodenblutungen brachte er es durch ca. 8—12 Bestrahlungen zu einer Periodeneinschränkung auf drei Tage. Gleichfalls gelang günstige Beeinflussung der Dysmenorrhöe und sekundär nervöser Beschwerden, recht beachtenswert für Frauen, die infolge ihrer Blutungen und Beschwerden sich bis dahin stets matt und unlustig gefühlt, mit Eisen, dann vielleicht mit Ätzung, mit Auskratzungen behandelt und so häufig doch nicht gebessert wurden. — Bei 14 Fällen von Fluor albus gelang die Beseitigung des Ausflusses nach wenigen Sitzungen, so dass Fraenkel den Satz als richtig aufstellen mochte: „Wenn ein Ausfluss nach Röntgenbestrahlung nicht in kurzer Zeit weicht, dann ist er infektiöser Natur oder zum mindestens dessen sehr verdächtig."

Die Erfolge der Röntgentherapie bei allen diesen Störungen waren für Fraenkel ein exakter Nachweis dafür, dass die Ovarien dem Uterus übergeordnet wären und ein experimenteller Beweis für die Richtigkeit der Lehre von Hitschmann und Adler, dass die „Endometritis glandularis" nicht zu Recht bestände, dass sie auf falscher Deutung der mit der Menstruation in Verbindung stehenden Vorgänge beruhte. Die Entstehungsursachen auch dieser unregelmässigen Uterusblutungen müssten ebenso wie die der regelmässigen allein in das Ovarium verlegt werden. Von dem Zustand der Eierstöcke hinge die Schnelligkeit des Erfolges ab. Alte und geschwächte Ovarien würden schneller angegriffen als junge und gesunde. — Den Einwurf, dass die günstige Beeinflussung der Periode auf ein psychisches Moment zurückzuführen sei, hielt Fraenkel für ungerechtfertigt. Denn einerseits beeinflusste er auch dann die Periode günstig, wenn die Patientinnen wegen Hautaffektionen, Struma oder Ischias bestrahlt wurden und von vornherein bei ihnen keine Kenntnis der Wirkung durch die Röntgenstrahlen

auf die Periode bestand, andererseits aber erfolgte, wenn kurz vor der Periode (bei ungenauen Angaben der Patientinnen) bestrahlt wurde, oft eine verstärkte Blutung offenbar gerade infolge der Erregung der Patientin über die Ungewohntheit der neuen Behandlungsmethode, während ein Erfolg der Bestrahlung auf das Ovarium oder auf die bereits auf ihrem Höhepunkt der Schwellung befindliche Gebärmutterschleimhaut nicht mehr zu erreichen war.

Fraenkel glaubte ferner mit den Röntgenbestrahlungen durch Herabsetzung der intensiven Reifung des Eies auch eine Herabstimmung übermässig starker sexueller und sexuell unbefriedigter Reize erzielen zu können, eine Therapie, die doch recht segensreich wäre, wenn die Frau unter ihrem Zustand sehr litte. — Die Anwendung der Röntgenstrahlen könnte vielleicht sogar die Vorherbestimmung des Geschlechtes ermöglichen. (Wir befinden uns hier natürlich noch auf dem Gebiete der Spekulation.) Bei der Vorherbestimmung des Geschlechtes stehen sich hauptsächlich zwei Theorien gegenüber. Die eine hält den während des Geschlechtsaktes stärkeren, die andere den schwächeren Teil für ausschlaggebend in der Geschlechtsbestimmung. Durch die Röntgenbestrahlung der Frau könnte nun immer der weibliche Teil als der schwächere eingesetzt und so experimentell zugunsten der einen Theorie entschieden werden. Das Geschlecht liesse sich dann vorausbestimmen.

Zur Technik Fraenkels ist früheren Angaben nachzutragen: Er verwendete einen Röhrenabstand von 30 cm, harte Röhre, Zeitdauer jeder Sitzung anfangs 5, später bis höchstens 10 Minuten, nach der 3. bis 4. Sitzung etwa 5 bis 6 Tage Pause, Blende von 5 cm Durchmesser. Zur Vermeidung von „Sekundärstrahlen“, die jeder von Röntgenstrahlen getroffene Körper nach allen Seiten aussendet, befestigte er jetzt die Stanniollage so an der Irisblende seines Röhrenkastens (etwa 3 cm von der Glaswand der Röhre und 6 cm vom Kathodenspiegel entfernt), dass sie das Röntgenstrahlenbüschel etwa in halber Entfernung zwischen Antikathode und Haut schnitt, wodurch „mit Sicherheit die schädigenden Sekundärstrahlen von der nun dazwischen gelagerten Luftschicht absorbiert werden“. Die Sitzungsdauer musste wegen der auch die harten Strahlen etwas absorbierenden Stanniollage um etwa $^1/_4$—$^1/_2$ verlängert werden. Dank dieser Vorsicht hatte Fraenkel in keinem seiner Fälle seit drei Jahren eine Verbrennung zu verzeichnen. Blase, Milz und Nabel bedeckte er zum Schutz mit Bleiplatten.

H. E. Schmidt legte in gewissem Gegensatz zu Albers-Schönberg und Fraenkel dar, dass er zwar ebenso wie Fraenkel auch bei grosser Entfernung der Strahlungsquelle eine vorübergehende Schädigung der Ovarien beobachtet habe, aber nur bei jüngeren Frauen etwa bis zum 30. Lebensjahre, niemals bei älteren Frauen, und dass es auch bei direkter Bestrahlung des Abdomens besonders bei älteren Frauen sehr schwer wäre, eine dauernde Atrophie der Ovarien herbeizuführen. Am ungünstigsten lägen darum die Verhältnisse bei Frauen mit Myomblutungen dicht vor dem Klimakterium. Er konnte von seinen drei Myomfällen bei zweien „nur eine Abschwächung der Blutungen und eine Verlängerung der freien Intervalle“ erzielen, bei dem dritten jedoch ein völliges Sistieren der Blutungen erreichen. Er meinte ferner: „Einen nennenswerten Einfluss auf die Myome habe ich bisher nicht beobachtet“, — hier also im völligen Gegensatz zu Albers-Schönberg und Fraenkel. — Zur Einleitung des Abortes konnte H. E. Schmidt die Röntgenstrahlen nicht empfehlen. Er selbst versuchte auf diesem Wege bei einer sehr elenden Tuberkulösen im zweiten Monat der Gravidität die Unterbrechung der Schwangerschaft zu erreichen, konnte aber trotz intensiver Bestrahlung mit harten Röhren, trotzdem es zu einer nässenden Dermatitis kam, keinen Erfolg erzielen, so dass nach 5 Wochen vergeblicher Behandlung der Abort auf dem üblichen Wege eingeleitet wurde. Der Embryo zeigte die dem dritten Monat entsprechende Grösse. (In einem Referat bei Trillmich 1910 finden sich noch folgende technische Angaben über diesen Fall: Röhre von 6 bis 8 Walter-Härtegraden; Entfernung des Fokus von der Haut 17 cm; Bestrahlung am 1. Tage beide Ovarien je 6 Minuten, am 4. Tage je 12 Minuten, am 18. Tage je $7^1/_2$ Minuten; 13 Tage nach der letzten Bestrahlung zeigte die Bauchhaut punkt- bis linsengrosse Blutungen.)



Diskussionsredner (1909). Gauss hatte erst dann Erfolg mit der Röntgentherapie gynäkologischer Leiden, als er die Vorschriften von Albers-Schönberg dabei genau befolgte. Er überzeugte sich, „dass die Röntgentherapie in der Gynäkologie eine grosse Zukunft zu haben scheint“. Es gelang mehrfach durch Röntgenbestrahlung Aborte bei der Frau einzuleiten (s. Röntgenkongress 1910), ferner war man bestrebt, „die Anwendung der direkten Bestrahlung der Ovarien unter der Operation durchzuführen“. — Auch Abel erklärte, dass er die Röntgenbestrahlung, die er seit $1^1/_2$ Jahren anwende, für ein hervorragendes Mittel in der gynäkologischen Therapie halte. Verkleinerungen von Myomen konnte er freilich nicht beobachten, ebenso wie H. E. Schmidt; doch gab er zu, dass hieran vielleicht die Kürze der Bestrahlung (bis zu einer Stunde im ganzen) schuld sei. Er wies darauf hin, dass die Grösse des Myoms an und für sich ja bedeutenden Schwankungen unterworfen sei. Kurz vor der Menstruation wäre der Uterus durch Blutanschoppung beträchtlich vergrössert. Im Gegensatz zu Fraenkel meinte er mit Albers-Schönberg, dass das Myom durch die Röntgenstrahlen direkt beeinflusst würde und dass also die Myomblutungen nicht nur durch die Wirkung der Bestrahlungen auf die Ovarien herabgesetzt würden. Auch nach früher verschiedentlich wegen Myomblutungen ausgeführten Kastrationen bestand die Blutung in vielen Fällen weiter fort. Bei elenden und ausgebluteten Frauen gab Abel der Operation entschieden den Vorzug, besonders da er, wie Albers-Schönberg, nach Bestrahlungen vielfach eine ausserordentliche Verstärkung der Blutungen beobachtete. Eine isolierte Bestrahlung der Ovarien hielt er aus anatomischen Gründen für nicht recht durchführbar. Direkt gefährlich wären die Röntgenstrahlen bei Tubenentzündungen. Er hätte bei abgelaufenen Tubenentzündungen bestrahlt und schwere Peritonitis auftreten sehen; die Entzündung wäre wieder aufgeflackert. Schliesslich wäre die Röntgentherapie auch absolut kontraindiziert, wenn Schwangerschaft nicht mit absoluter Sicherheit auszuschliessen sei. — P. Krause hielt im Gegensatz zu Abel die Gefahr der Röntgenbestrahlung in bezug auf künstliche Abortierung für nicht sehr gross auf Grund seiner schon früher mitgeteilten Erfahrung (s. II. B. 1). — Evler hielt bei schwer anämischen Myomkranken Kürettement vor der Bestrahlung für nötig. Er folgerte seine Ansicht aus zwei Fällen. Bei der einen Frau wurde ohne vorheriges Kürettement die Behandlung nach 75 Minuten Bestrahlung ohne Erfolg abgebrochen, bei der anderen wurden mit Kürettement nach 80 Minuten Bestrahlung die Blutungen geringer, die Intervalle grösser. Eine Verkleinerung der Myome konnte er nicht feststellen. — Muskat berichtete ebenso, dass nach Aussage des behandelnden Frauenarztes, der ihm die Patientin zur Röntgenbestrahlung zugeschickt hatte, die Tumoren nach der Behandlung nicht verkleinert waren. Nach seinen Erfahrungen war die psychische Beeinflussung bei den Myombestrahlungen das Wesentliche. Die Blutungen, die zuerst sistiert hatten, traten später wieder ein. — Haenisch meinte dagegen, dass die psychische Beeinflussung nicht sehr gross sein könne und dass man auf dass Stärkerwerden der Blutung nicht zu viel Gewicht legen dürfe. Bei einer Dame, die durch schwere klimakterische Blutungen so geschwächt war, dass an Totalexstirpation gedacht wurde, schlug Haenisch die Röntgentherapie ein. Die Blutung wurde ausserordentlich viel stärker, dessenungeachtet wurde die Behandlung fortgesetzt. Auch das zweitemal war die Blutung ausserordentlich stark und dauerte sechs bis sieben Tage. Trotzdem gelang es bei weiterer Fortsetzung der Röntgenbestrahlung im dritten Monat, die Blutung zum Aussetzen zu bringen. Hiernach schien doch die psychische Beeinflussung nicht so gross zu sein, „sonst würde bei der Dame, die mit der Operation rechnen musste, wenn es nicht möglich war, auf diesem Wege zum Ziele zu kommen, kaum zu verstehen sein, warum zweimal die Blutung stärker geworden ist und dann die Wirkung erst eingetreten sein soll“.

Spaeth berichtete über den einen Fall von Albers-Schönberg, bei dem zwei bis drei Wochen nach der Röntgenbestrahlung infolge übermässiger Blutungen der Tod eintrat. Eine 47jährige Patientin hatte seit vielen Jahren an sehr starken Myomblutungen gelitten. Vor sechs Jahren war einmal eine Auskratzung gemacht worden, zur operativen Entfernung des

Myoms aber konnte sich die messerscheue Patientin nicht entschliessen. Bei einer Untersuchung vor $1^1/_2$ Jahren wurde hochgradigste Anämie — Hämoglobingehalt 26 % — kleiner, leicht unterdrückbarer Puls, Dilatation des rechten Herzens konstatiert. Der Tumor füllte den Unterleib aus und überragte den Nabel um einen Querfinger. — Im Januar 1909 kam die Patientin zur Röntgenbehandlung zu Albers-Schönberg. Sie wurde zunächst vier Tage hintereinander je sechs Minuten bestrahlt. Sechs Tage darauf traten die Menses ein, fünf Tage zu früh und so stark, wie die Patientin sie bisher noch nie gehabt hatte. Dabei gingen, auch im Gegensatz zu früher, viele Blutgerinnsel ab. Nach einer Pause folgten noch drei weitere Bestrahlungen zu sechs Minuten; jetzt trat acht Tage zu früh eine ganz abundante Blutung ein. Am 13. Tage dieser Menorrhagie wurde Spaeth konsultiert. Er fand die Kranke „ganz verblutet", unruhig und schlaflos. Die Herzverbreiterung war nicht mehr erkennbar, die Bauchhaut gebräunt von den Röntgenstrahlen. Der Uterus fühlte sich auffallend hart an, die Kuppe des Uterus stand einen Querfinger unterhalb des Nabels. Urin, per Katheter entleert, enthielt $1^1/_2$ ‰ Eiweiss, neben Epithelien und Leukozyten auch einige gekörnte und hyaline Zylinder. Nach Tamponade stand die Blutung zunächst über einen Tag; nach erneutem Eintreten wurde in Narkose ausgeschabt und austamponiert, Kochsalzwasser und Gelatine subkutan verabreicht. Die Blutung stand wieder, aber der Tod erfolgte nach einigen Tagen unter zunehmender Schwäche. Die mikroskopische Untersuchung der ausgeschabten Uterusschleimhaut (von Fahr untersucht) ergab glanduläre Hypertrophie — nichts Malignes. Im übrigen bestand Myocardit. chron. und Nephrit. chron. — Aus diesem Todesfall zog Spaeth den Schluss, dass derartige stark heruntergekommene Patientinnen mit Herzerweiterung durch Myokarditis lieber nicht der Röntgenbestrahlung auszusetzen, sondern einer operativen Behandlung zuzuführen wären. Doch auch Spaeth meinte, wenn sich die Röntgentherapie gynäkologischer Leiden auch erst in den Anfängen befände, so wären es doch vielversprechende, und dem ungünstigen Ausgange in diesem einen Falle stünden eine Reihe doch nicht zu bestreitender Erfolge gegenüber. Mit Albers-Schönberg hielt er im Gegensatz zu Fraenkel die direkte Wirkung der Röntgenstrahlen auf den myomatösen Uterus ohne Umweg durch Schädigung der Eierstöcke wenigstens in diesem Fall für ausser allem Zweifel; denn trotz Fortdauer von Ovulation und Menstruation konnte doch eine Volumabnahme und ein Härterwerden des Myoms konstatiert werden. Die späte Einwirkung auf die Eierstöcke erklärte er durch die versteckte Lage derselben.

Frank-Schultz sah den Grund für einen unerwünschten Erfolg nach Röntgenbestrahlungen — vermehrte Blutungen — in der Anwendung zu harter Strahlen. Nach seinen Pyknometerbestimmungen hatten Ovarien im Kindesalter und jenseits des Klimakteriums das spezifische Gewicht des Muskels, also auch dessen geringe Absorptionfähigkeit, während geschlechtsreife Ovarien das spezifische Gewicht des kindlichen Knorpels zeigten, also die Strahlen stärker absorbieren mussten. Harte Strahlen würden nun durch das Ovarium von Frauen, die dem Klimakterium nahe stünden, und durch das Ovarium von Kindern nur in geringer Menge zurückgehalten, woher dann die Misserfolge bei den Bestrahlungen kämen. Die in jedem Fall gerade passende Härte der Strahlen wäre also das Wesentliche zur Erzielung von Erfolgen, die Lage der Ovarien, ob vor oder hinter dem Uterus, spielte wenig dabei mit.

Prochownick (Ende 1909), der vorwiegend in Verbindung mit Albers-Schönberg die Röntgenbehandlung in der Gynäkologie prüfte, hielt die Beeinflussung des Ovariums für das wesentliche Heilmoment; denn besonders bei nicht myomatösen Blutungen träte die Wirkung schnell und nachhaltig ein. — Die Röntgentherapie eigne sich, ebenso wie früher die Kastration bei Myomen, „für Frauen über 40 Jahre, bei kleinen bis mittelgrossen Geschwülsten, die vereinzelt oder wenigstens in kleiner Zahl intermural im Uterus liegen". Nur versuchsweise wäre sie anzuwenden bei grossen oder multipeln, oder in die Ligamente übergreifenden Tumoren. Absolut kontraindiziert wäre die Röntgentherapie bei allen submukösen Myomen, bei denen sie sogar ernstlich Schaden könne.



Bordier (1909) — zit. nach Referat — bestrahlte Myome täglich mit der gleichen Dosis bei Abdeckung des bestrahlten Gebietes durch Aluminiumfilter. Er liess die Strahlenrichtung wechseln (gerade, von rechts, von links auffallend). Durchschnittlich waren 30 bis 36 Sitzungen bis zur Menopause notwendig. Die Rückbildung der Geschwulst hielt Bordier für sekundär nach der vorzeitig erreichten Menopause und nicht für eine Folge der etwa unter der Radiotherapie zugrunde gehenden peripher liegenden jungen Geschwulstzellen. Schädigungen infolge der Bestrahlung traten niemals ein, höchstens vorübergehende Hauterytheme.

Schindler (1910) hielt bei ganz leichten Myomerkrankungen, doch auch gerade bei recht schweren die Röntgentherapie für indiziert, da man sich in beiden Fällen nur ungern zur Operation entschlösse und „in der Röntgenbehandlung ein mächtiges Mittel in der Behandlung der Myome" besässe. Er bestrahlte mit mittelweicher Röhre, Abstand 20 bis 25 cm, 5 bis 6 Minuten lang, 2 mal in der Woche; schützte die Haut durch Auflegen von Stanniolpapier, die Augen durch Vorhalten eines Bleches. Seine Erfolge bestanden (bei 7 Frauen von 12 im Alter von 36 bis 52 Jahren) in Verminderung der Stärke und Dauer der Menses und Verlängerung ihrer Zwischenpausen, nach längerer konsequenter Behandlung (bis 35 Sitzungen) auch in Rückgang des Myoms. In keinem Fall traten zu Beginn der Behandlung Verstärkung der Blutungen ein. Auffallend günstig wurde das Allgemeinbefinden beeinflusst. „Etwaige Schmerzen im Unterleib liessen nach, das Aussehen der Patientinnen besserte sich wesentlich, und ihre Leistungsfähigkeit nahm zu." Der beste Erfolg wurde bei der ältesten Patientin mit einem bis an die Rippenbogen reichenden Myom, sehr starken Blutungen und hochgradiger Schwäche und Anämie erzielt. Eine Operation schien hier ausgeschlossen — 32 Röntgensitzungen brachten die Patientin so weit, dass sie ihrem Beruf als Schneiderin wieder nachgehen konnte. Das Myom war auf $^1/_3$ zurückgegangen, die Menstruation nur noch schwach vorhanden. In einem anderen Fall wurde ein bisher recht schnell gewachsenes Myom durch nur 22 Bestrahlungen innerhalb eines Jahres stationär erhalten bei Besserung des Allgemeinbefindens. Von den 5 operativ behandelten Fällen wurde bei zweien wegen ausserordentlich beunruhigender Blutungen sofort operiert, bei dreien die Röntgenbehandlung zuerst versucht und als sie sich erfolglos oder nicht erfolgreich genug erwiesen hatte, operativ vorgegangen.

Faber (1910) berichtete über Erfolge und Misserfolge bei Röntgenbehandlung von 20 poliklinischen Patientinnen (7 Myome oder „grosse Uteri", 3 starke unregelmässige klimakterische Blutungen, 10 Menorrhagien und Dysmenorrhöen). Es wurden mit Bauerröhre von 6 bis 8 H (Walter) bei 35 cm Antikathoden-Hautabstand wöchentlich 2 Sitzungen im ganzen durchschnittlich 9 bis 10 (einmal 22) von meist 5 Minuten Dauer gegeben. Die geringe Anzahl der Sitzungen war Grund, dass es nur ev. in einem Fall (durch Abreise der Patientin und nur einmalige Nachricht nicht sicher gestellt) zur Menopause nach 35 Minuten Bestrahlung kam. Die Grösse des Myoms wurde in 4 Fällen (von 7) nach den Bestrahlungen verkleinert gefunden (poliklinisches Journal der Jenaer Frauenklinik), in drei Fällen auffallend stark. Darunter befand sich ein Fall, bei dem nach der 5. Bestrahlung festgestellt wurde (Priv.-Doz. Dr. Busse), daß das Myom nicht mehr als solches zu diagnostizieren gewesen wäre, wenn sich die Patientin erst jetzt zum erstenmal hätte untersuchen lassen. Bei einem anderen Fall wurde ebendort nach der 4. Bestrahlung ein Rückgang des Tumors um $^1/_3$ festgestellt. In diesem Falle war die Erleichterung bedeutend, die die Patientin durch den Volumverlust des Myoms hatte. — Von den 3 Fällen mit starken unregelmässigen Blutungen verschwanden bei einer 41 jährigen nach nur 4 Sitzungen die Blutungen auf 4 Monate, bei einer 42jährigen nach 3 Bestrahlungen die seit über 2 Monaten bestehenden Blutungen auf 2 Wochen und nach ihrem Wiedereintreten durch 4 weitere Sitzungen auf über einen Monat, sodaß sich die vorher recht elende Patientin wieder völlig wohl fühlte und die schwerste Haus- und Feldarbeit verrichten konnte. Drei Wochen nach Aufgeben der Bestrahlungen (10) traten wieder schwere Blutungen ein, die zur Operation führten. Auch in dem dritten Fall abundanter

Blutungen war nach kurzdauernder — erfolgloser — Röntgentherapie Operation erforderlich. — In 10 Fällen von Dysmenorrhöen und Menorrhagien wurden starke menstruelle Schmerzen in der Hälfte der Fälle gebessert. Bei 3 Patientinnen im Alter von 25 bis 29 Jahren brachten 2 bis 11 Sitzungen keinen Erfolg — auch nicht in bezug auf die starken menstruellen Blutungen, während sonst meist ein Nachlassen ihrer Intensität oder Dauer zu erzielen war. Ausfluß wurde in 5 Fällen stark gebessert oder gänzlich beseitigt (z. Zt. der Beobachtung). Bei einer 25 jährigen versagten allerdings 6 Sitzungen vollkommen. — Röntgenschädigungen traten niemals ein. Drei Patientinnen gaben an, die Bestrahlungen direkt zu fühlen als Wärmegefühl oder Druck im Leib; nach der Bestrahlung wurde Schwäche- oder Frostgefühl, Müdigkeit, schlechter Schlaf vereinzelt angegeben. Klimakterische Vorboten, wie Wallungen, Schwindel u. dgl., traten einmal nach 5 Bestrahlungen ein, waren ein anderes Mal von der 8. Sitzung an recht lebhaft ausgeprägt. Abgesehen von Patientinnen, die nur 2 bis 4 mal zur Bestrahlung kamen (7 Fälle), war fast überall ein z. T. ausserordentlich günstiger Einfluss auf das Allgemeinbefinden zu bemerken. Bei einer Myompatientin mit Vitium cordis wurden auch mit dem Zurückgehen des Myoms die Herzbeschwerden gebessert. (Einzelnes aus Protokolle in Dissert. Faber; histolog. Untersuchung s. IIB 3.)

3. Röntgenkongress 1910 in Berlin und spätere Arbeiten.

Albers-Schönberg (1910) berichtete über 8 früher veröffentlichte Fälle, bei denen wegen Myomblutungen (5) oder klimakterischen Menorrhagien (3) Röntgenbestrahlung eingeleitet war. Bis auf einen Fall, dessen Behandlungsdauer für das Alter der Patientin zu kurz war (nach 6 Monaten Wiederauftreten normaler Menses), wurden bei allen die Blutungen vollständig beseitigt und Dauerheilungen (seit 1 bis fast 2 Jahren) erzielt. — Von 10 neuen Myomfällen mit starken Blutungen wurden 7 geheilt (seit 2 bis 8 Monaten), 2 gebessert — wegen zu kurzer Bestrahlung wurde die Menopause nicht erreicht —, ein einziger Fall musste ungebessert entlassen werden. — Im ganzen erreichten also von 15 Myomfällen nur 3 die Menopause nicht. 11 wurden nach beendeter Behandlung genau untersucht: 2 Myome waren annähernd unverändert geblieben, 6 hatten sich teilweise bedeutend verkleinert, 3 konnten überhaupt nicht mehr nachgewiesen werden. Unter den 4 Fällen klimakterischer Blutungen waren 3 Dauerheilungen, ein Fall wegen vorzeitiger Aufgabe der Behandlung (79 Minuten) zwar von Beschwerden frei, aber nicht bis zur Menopause gelangt. Die älteste Frau (55 Jahre) brauchte nur 72 Minuten, die jüngste (40 Jahre) 328 Minuten bis zur Erzielung der Klimax. — Dass die Röntgenbestrahlung ausgebluteten Frauen wegen der im Anfang der Behandlung gesteigerten Blutungen Lebensgefahr bringen kann, zeigte folgender Fall: Eine 50 jährige Frau mit Herzschwäche ohne pathologischen Herzbefund wurde wegen klimakterischer Blutungen (Uterus von normaler Grösse) mit Röntgenstrahlen behandelt. Nach der ersten Serie Bestrahlungen (32 Minuten — 8 x) trat die Menstruation sehr stark auf — Tamponade. Nach 17 Tagen Pause wurde eine zweite Serie (38 Minuten — $9^3/_4$ x) gegeben. Die erneuten Blutungen führten zur Operation: Exzision der Portio; am 6. Tage danach Thrombose ohne Fieber und Peritonitis, am 8. Tage Exitus.

Auf Grund seiner Erfahrungen und den in der Literatur niedergelegten Tatsachen stellte Albers-Schönberg folgende Thesen auf:

1. Die Ovarien erleiden durch Röntgenbestrahlung eine Atrophie, vorwiegend der Graafschen Follikel, infolgedessen eine artifizielle Menopause eintritt. Diese Schädigungen mit dem erwünschten Erfolg der Klimax treten bei älteren, dicht vor oder in den klimakterischen Jahren stehenden Frauen schnell und dauernd ein, bei jüngeren Individuen, Anfang der 40 Jahre, ist die beabsichtigte Atrophierung der Follikel erst nach sehr viel längerer Bestrahlung zu erzielen. Auch ist sie infolge von Regenerationsvorgängen in den Ovarien nicht dauernd und nur durch oft wiederholte Bestrahlungsserien zu konservieren.

2. Die Erzeugung der künstlichen Klimax wird in erster Linie zur Verkleinerung von Myomen und zur Beseitigung der durch die Myome hervorgerufenen Blutungen; ferner zur



Beseitigung prä- und postklimakterischer Blutungen und Beschwerden benutzt. Die Ursache der Verkleinerung der Myome und der Beseitigung der Blutungen ist vorwiegend in den Vorgängen in den Ovarien zu suchen, doch scheint auch eine direkte Einwirkung auf das Myomgewebe in manchen Fällen nicht unwahrscheinlich.

3. Von grosser Bedeutung ist die anatomische Beschaffenheit der Myome. Am besten sind für die Bestrahlung die intermuralen, demnächst die grossen und multiplen oder auf die Ligamente übergreifenden Tumoren geeignet. Kontraindiziert sind die submukösen Myome wegen der infolge der Bestrahlung im Beginn der Behandlung oft vermehrten Blutung. Eine exakte gynäkologische Diagnose, gewonnen durch Erweiterung, Austastung und histologische Untersuchung dürfte in den meisten Fällen unerlässlich sein.

4. Ausgeblutete Frauen mit sogenanntem Myomherzen oder Myokarditiden sind wegen der im Anfang der Behandlung oft gesteigerten Blutungen absolut von der Bestrahlung auszuschalten, da der Blutverlust Lebensgefahr im Gefolge haben kann.

5. Es gibt refraktäre Fälle, welche auf Röntgenbestrahlung nicht reagieren; erreicht man nach einer je nach Apparaten und Röhren zu bemessenden Maximaldosis bei guter Tiefenbestrahlungstechnik keinen Erfolg, so sollten diese Fälle als ungeeignet abgegeben werden, um nicht bei eventuell zu lang dauernder Strahleneinwirkung andere Organe zu schädigen.

6. Auch in solchen Fällen, in denen keine Menopause erzielt wird, ist oft eine Besserung der Blutung und der Periodenbeschwerden zu konstatieren; häufig so eklatant, dass schon allein dieser Erfolg eine Bestrahlungskur lohnend macht.

7. Die Myome verkleinern sich, in geeigneten Fällen verschwinden sie sogar vollständig, jedoch gehört hierzu eine lange Zeit der Behandlung. Einzelne Myome verkleinern sich nicht.

8. Die eigentliche Domäne der Röntgentherapie sind die klimakterischen Blutungen und Schmerzen bei Frauen über 48 Jahren, am besten reagieren solche, welche das 50. Lebensjahr überschritten haben. In den meisten Fällen erfolgt hier schnelle und dauernde Heilung. Ausflüsse werden, soweit sie nicht infektiöser Natur sind, beseitigt. Nur bei richtiger Technik der Tiefenbestrahlung sind gute Erfolge zu erreichen und Schädigungen mit Sicherheit zu vermeiden.

Gauss (1910) teilte seine Erfolge mit bei Tiefenbestrahlungen in der Geburtshilfe und Gynäkologie. Abgesehen von Röntgenbestrahlungen bei Karzinom (ein inoperabeles Zervixkarzinom blieb für Jahre gänzlich frei von Blutungen und Beschwerden) beeinflusste er 10 Myome günstig: keins wuchs weiter, 2 schrumpften auffällig nach kurzer Behandlung. „Von 23 Fällen mit pathologisch-veränderten Menstrualblutungen wurde 15mal Amenorrhoe, 7mal Oligomenorrhoe erzielt; einmal blieb der Erfolg aus. Bei 9 Störungen des menstruellen Befindens trat 2mal Amenorrhoe, 5mal Eumenorrhoe ein; 2mal war bei jungen Individuen die Therapie erfolglos.“ Fünf Gravidae[1]) wurden, da Unterbrechung der Gravidität bzw. Sterilisierung indiziert war, bestrahlt: 3mal trat Missed abortion im 2. Monat ein (s. auch Trillmich). Gauss glaubte nach seinen Erfahrungen, dass die Ergebnisse der Beeinflussung der menschlichen und der tierischen Gravidität ungefähr die gleichen sein würden. Bei Bestrahlung in der allerfrühsten Zeit — keine Konzeption; im Anfang der Schwangerschaft — Aborte oder Missed abortion; in späterer Zeit — sehr kleine lebende, mikroskopisch aber nicht veränderte Föten; gegen Ende der Gravidität — ausgetragene unbeschädigte Föten, wie er in 3 Fällen bei der Frau bestätigt sah. Von Störungen durch die Röntgenbestrahlungen wurde Schlaflosigkeit, nervöse Unruhe, Kreuzschmerzen, Schwere in den Beinen beobachtet, 5mal traten ausgesprochene Ausfallserscheinungen auf. Einmal wurde bei einer menorrhagischen Patientin wegen der anscheinend gesteigerten Blutungen die Röntgenbehandlung abgebrochen und Totalexstirpation vorgenommen. Zwecks Abkürzung der Bestrahlungsdauer bestrahlte Gauss in letzter Zeit beiderseitig, z. T. mit gleichzeitiger vaginaler Applikation; sonst wandte er die von Albers-Schönberg angegebene Technik an.

---

[1]) Diese Angabe nach einem Referat in der Münch. Med. Wochenschr. vom 12. IV. 1910, S. 819.

Reifferscheid (1910). — s. I B und II C.

Diskussionsredner (1910). Haenisch konnte bis auf einen Fall bei einer 34jährigen (kleines submuköses Myom) in 9 abgeschlossenen Fällen von Erfolgen bei Bestrahlungen von Myomen und Menorrhagien berichten. Die Patientinnen im Alter von 34 bis 54 Jahren waren seit 4 bis 13 Monaten rezidivfrei nach einer Bestrahlungszeit von 80 bis 380 Minuten (Dosen zwischen $16^1/_2$ und 76 x). Dreimal trat ein vorübergehendes „Rezidiv" ein, zu dessen Vermeidung er in letzter Zeit noch alle 4 Wochen mehrere Monate hindurch eine Bestrahlung von 2 bis 3 x gab. Ausfallserscheinungen wurden 6mal beobachtet. „Unter den 7 Fällen mit Myomen war zweimal ein vollständiges Verschwinden, zweimal eine wesentliche Verkleinerung ganz besonders grosser Myome, dreimal keine nachweisbare oder konstatierte Abnahme der Myome zu verzeichnen." Am schwersten zu beeinflussen schienen ihm abnorm grosse Myome, die von vorn und von beiden Seiten zu bestrahlen wären. — Um den nötigen hohen Härtegrad zu erreichen und konstant zu erhalten benutzte er Wasserkühlröhren mit besonderer Vorrichtung für ständige Wasserzirkulation. — A. Köhler schlug Bestrahlungen bei Myomen mit besonderer Blende vor, und zwar abwechselnd von vorn, von rechts und von links, um trotz grösserer Dosierung keine Hautverbrennungen zu bekommen. — Reifferscheid berichtete von 2 Heilungen bei Dysmenorrhoe einer 37jährigen und schwerer Hämorrhagie einer 34jährigen Patientin, Besserung in 6 Fällen, keiner Besserung in 4 Fällen; 9 entzogen sich der Behandlung. Ältere Frauen wurden leichter als jüngere günstig beeinflusst. — Frank-Schultz forderte bei allen Arbeiten über das in Rede stehende Gebiet genaue technische Angaben, sonst wären Vergleichsuntersuchungen nicht möglich. Auch könnte man die Versuchsergebnisse bei kleinen Tieren keineswegs auf den Menschen übertragen, da die Haut des Menschen nach einem von ihm angestellten Versuch nur $^1/_2$ der Strahlen in die Tiefe dringen liess, die kleiner Tiere aber $^7/_8$. — P. Krause antwortete auf eine Frage von Preiser, ob bei Bestrahlungen intra graviditatem, bei denen die Erzielung des Aborts nicht gelang, Röntgenschädigungen an den Früchten festgestellt wurden, mit dem Hinweise auf die Untersuchungsergebnisse von ihm und Friedrich an einem Embryo, der nach vergeblichen Bestrahlungen der Frau auf dem üblichen Wege geholt war (Röntgenschädigungen an Milz, Lymphdrüsen und Leber? — s. II B 1). Die Ansicht von Frank-Schultz, dass durch die Tierversuche keine vergleichbaren Ergebnisse erhalten würden, fand er zu weitgehend. — Levy-Dorn und Walter konnten gleichfalls die Angaben von Frank-Schultz mit ihren Erfahrungen oder Anschauungen nicht in Einklang bringen. — Metzler riet bei jüngeren Frauen mit dysmenorrhoischen Beschwerden erst eine vorsichtige Tuberkulinkur einzuleiten, die nach einer neueren Mitteilung die Beschwerden beseitigen könnte, ehe man sie der eingreifenden Röntgenbehandlung aussetzte.

Görl (1910) berichtete, dass bei der 40jährigen Patientin, die er eines Myoms wegen erfolgreich bestrahlt hatte (s. II B 1) seit 4 Jahren keine Blutung mehr aufgetreten wäre; die Myome würden langsam kleiner. Von 9 neuen Fällen mit Myomen oder klimakterischen Menorrhagien wurden 2, die sich unregelmässig der Behandlung unterzogen hatten, nur in bezug auf die Intervalle ihrer Blutungen gebessert, bei 2 älteren Frauen (55 und 56 Jahre) wurden mit 15 bezw. 18 Bestrahlungen die Menses und bestehende nervöse Erscheinungen zum Verschwinden gebracht. Bei Myomen mit starken Blutungen hatte Görl bis zur Cessatio mensium in einem Fall 56, in einem anderen 85 Sitzungen nötig. Er bestrahlte mit harten Röhren 15 Minuten lang ($^1/_3$ Erythemdose) in der ersten Sitzung kurz nach der Periode die Ovarien, später auch von der Flanke und vom Rücken aus. — Schon vor der Erreichung des Klimakteriums fand er subjektives Wohlbefinden und Wohlaussehen der Patientinnen, Hebung des Appetits, Besserung des Schlafes. Sogar die Erscheinungen des Myomherzens wurden gebessert, indem die leichte Ermüdbarkeit des Herzmuskels schon vor entsprechender Verkleinerung der Myome verschwand. Bei entsprechender Ausdauer, meinte Görl, gelänge es stets in absolut gefahrloser Weise die Sterilisierung zu erreichen — sogar nach seinen Erfahrungen ohne Ausfallserscheinungen. Er hielt die Röntgenbestrahlung für indiziert bei



Menorrhagien, bei denen zunächst nicht an Operation gedacht würde, und anderseits bei solchen Fällen, deren operative Inangriffnahme wegen irgendwelcher Komplikationen als zu gefahrvoll erschien.

Flatau (1910) betrachtete in der Diskussion zu Görls Vortrag die Resultate der Röntgentherapeutischen Myombehandlung mit Skepsis. Er berichtete über folgende Erfahrung: eine 41jährige Patientin wurde wegen kopfgrossen Myoms in einem Röntgeninstitut bestrahlt. „Statt Besserung Fortdauer der Blutungen, nekrotisierende Degeneration des Tumors mit heftigen peritonitischen Attacken." Flatau musste operieren — die Heilung ging typisch vor sich. Die Gefahren der Myomoperation würden übertrieben, er hätte z. B. dabei seit 8 Jahren keinen Todesfall zu verzeichnen. Die Röntgenbehandlung wäre zeitraubend, kostspielig und nur symptomatisch, der Tumor bliebe im Leibe mit seiner Gefahr späterer maligner oder degenerativer Veränderung, Ausfallserscheinungen wären auch beobachtet und schließlich entstünde die Gefahr, dass die Erkenntnis der Malignität klimakterischer Blutungen durch die Röntgenbehandlung verschleiert würde.

Krönig und Gauss (1910) stellten einen Vergleich zwischen ihren in den letzten 4 Jahren operierten und mit Röntgenstrahlen behandelten Fällen von Uterusblutungen und Myomen (505 : 63) an. Die Mortalitätsziffer, die bei Myomoperationen im allgemeinen zwischen 3 und 5 Prozent schwankt und bei ihnen 3,4 Prozent betrug, hielten sie für nicht unbeträchtlich; bei ihren 63 Röntgenbehandlungen von Myom und Uterusblutungen erlebten sie dagegen bisher keinerlei Zwischenfälle, obwohl sie z. T. gerade die Fälle mit Röntgenstrahlen behandelten, bei denen sie wegen hochgradiger Anämie oder Herzschwäche vor einem operativen Eingriff zurückschreckten. Im Gegensatz zu Albers-Schönberg, der vor Bestrahlung stark entbluteter Frauen auf Grund eines von ihm beobachteten Todesfalls warnte, hielten sie eine vorsichtige Röntgenbehandlung für berufen, „die durch solche Fälle (maximale Entblutung) in die Höhe getriebene Mortalität der Myomoperationen ganz wesentlich zu reduzieren". Bei Überweisung der ungeeigneten Fälle zur Röntgenbehandlung dürfte und würde die Myomoperation in Zukunft eine Mortalität von höchstens 1 bis 2 Prozent haben. — Bei der Wahl des einen oder anderen Heilungsweges sprächen nun noch andere Faktoren mit. Die Dauer der Behandlung bis zum Wiedererlangen voller Arbeitsfähigkeit betrüge bei der Operation etwa 3 bis 4 Wochen, bei mit Röntgenstrahlen behandelten Patientinnen träte zwar völlige Arbeitsunfähigkeit überhaupt nicht ein, dagegen dauerte die Behandlung, ohne dass ein sicherer Erfolg garantiert werden könnte, in einigen Fällen mehrere Monate lang. Dies war auch der Grund, weshalb die Verfasser die grössere Zahl der Myome und der hämorrhagischen Metropathien besonders bei sozial weniger gut gestellten Individuen noch operativ angriffen. — Das spätere Befinden der Frau sprach im allgemeinen mehr zugunsten der Röntgentherapie. Ausfallserscheinungen (Wallungen, Schwindel u. dgl.) waren freilich auch hier in etwa einem Drittel der Fälle vorhanden (mehrfach auch senile Schrumpfung der Vagina und des Uterus); doch waren diese Ausfallserscheinungen längst nicht so stürmisch wie früher nach Entfernung beider Ovarien, auch fehlten pathologische Adipositas sowie psycho-depressive Störungen. Nach alleiniger operativer Entfernung des Uterus war aber, besonders bei Jugendlichen, das Befinden auch durch mancherlei Beschwerden wie Herzpalpitationen, Wallungen, Tendenz zum Fettansatz, sogar auf einige Jahre hin getrübt. — Während der Röntgenbehandlung wurde manchmal über gelegentliches Schwäche- und Frostgefühl, über schlechten Schlaf und leichte Schmerzen im Unterleib geklagt — Beschwerden, die niemals noch nach Aufhören der Bestrahlung bestanden. Röntgenschädigungen kamen bis auf leichtes Hauterythem und Bräunung der Haut überhaupt nicht vor. In etwa 60 Prozent wurde die gewünschte Amenorrhoe, in weiteren 30 Oligomenorrhoe erzielt, nur in 2 Fällen drängten ungeduldige Patientinnen selbst zur Operation. „So viel ist heute schon sicher", schlossen die Verfasser, „dass die Radiotherapie in der Gynäkologie ungeahnte Erfolge gezeitigt hat und daher berufen erscheint, in Zukunft eine grosse Rolle zu spielen." — Krönig

(1911) prophezeite sogar, die operative Behandlung der Uterusmyome würde später auf ein Minimum reduziert werden, wenn die weiteren Erfahrungen der Röntgentherapie in der Gynäkologie das gleiche Resultat wie bisher ergeben würden. Die Freiburger Klinik verfügte jetzt bereits über 70 Fälle, die bis auf die 2 erwähnten sämtlich günstig beeinflusst wurden.

Trillmich (1910) berichtete von einem Fall aus der Feiburger Frauenklinik, bei dem im Jahre 1908 Missed abortion durch Röntgenstrahlen erzielt worden war. Bei einer im 2. bis 3. Monat Graviden, die „an hochgradigsten Schwächezuständen infolge von Blutleere des Gehirns und Gefässsystems" litt, wurden 2 mal mit Walter-Kühlröhre je 5 Minuten, 6 mal mit weicher Gundelachröhre je 10 Minuten innerhalb 16 Tagen (von der Vagina aus mittels eingeführten Spekulums ohne Kolpeurynter) Röntgenbestrahlungen vorgenommen. Ein Einfluss auf die Schleimhaut der Scheide oder Portio war nicht zu bemerken. Zwei Wochen nach der letzten Sitzung stellte sich die Frau wieder vor mit Klagen über Kopfweh, Fiebern und Reissen, als ob bei ihr die Regel einträte. In der Nacht ging Fluor albus ab, doch kein Sanguis. Fast ein Vierteljahr später kam die Patientin wieder, weil nach angestrengter Arbeit ausserordentlich starke Blutungen eingesetzt hatten. Nach Dilatation des kaum für einen Finger durchgängigen Zervikalkanals wurde ausgeräumt, doch blieb die Frucht in der z. T. fest angewachsenen Plazenta zurück. Etwa 7 Wochen später wurde wegen abermaliger Blutung abradiert und 6 malige Jodtinkturätzung vorgenommen, worauf die Blutung stand: Der Foetus war ca. 9 cm lang, entsprach also dem 3. Monat, sodass eine Abtötung durch die frühere Bestrahlung als sicher angenommen werden konnte. Zu einer selbständigen Ausstossung der Frucht hatten die Bestrahlungen nicht geführt. Dass die äusserst starken Blutungen („wie niemals zuvor") ca. 3 Monate nach den Bestrahlungen auf das Konto der Röntgenstrahlen zu setzen wären, wurde für möglich gehalten und an den Fall Spaeth erinnert.

Bardachzi (1910) brachte aus der deutschen Mediz. Klinik zu Prag weiteres Material zur Röntgentherapie der Uterusmyome bei. Er bestrahlte 6 Frauen im Alter von 38 bis 52 Jahren, die sich nicht operieren lassen wollten, wegen Myom und starker Blutungen bei 30 cm Antikathoden-Hautabstand mit Gundelachröhren von ca. 9 H (Wehnelt) 20 Minuten lang (bei kleinen Myomen mit Kompressionsblende) unter sorgfältiger Abdeckung der Umgebung und Verwendung von Stoffen zur Filtration zu weicher Strahlen. Es wurden aus Vorsicht bei einzelnen Fällen zunächst kleinere Dosen gegeben, worauf meist eine verstärkte Blutung einsetzte, dann wurde regelmässig in Zwischenräumen von ca. 3 Wochen nahezu eine „volle Dosis" angewandt, worauf in allen Fällen schnelle Abnahme der Blutungen bis zu völligem Verschwinden (in einem Fall keine Blutung mehr seit 4 Monaten) eintrat. Dabei besserte sich das Allgemeinbefinden und bestehende Blutarmut. Die Myome wurden z. T. recht bedeutend verkleinert; besonders auffällig war die schnelle Beeinflussung der grossen subserösen Geschwülste bei einer erst 38jährigen Patientin. Die Tumoren, die vor der Behandlung bis zu den Rippenbögen reichten und Atmung und Bücken erschwerten, standen nach der Behandlung nur noch etwa 1 Querfinger über dem Nabel. In einem anderen Fall war die Behandlung sehr viel langwieriger. Obgleich auch hier eine Verkleinerung der Myome und Besserung des Allgemeinbefindens zu verzeichnen war, so trat doch noch nach 10 Monaten Behandlung eine — wenn auch mässige — Blutung ein. Bardachzi schloss seine Mitteilung, auch wenn es sich herausstellen sollte, „dass nur ein kleiner Teil der Fälle von Myomblutungen durch Röntgenbestrahlung mit Sicherheit zum Stillstand gebracht werden kann, so wird die Möglichkeit einer Heilung ohne Operation doch von vielen Patientinnen als Segen empfunden werden."

Schindler (1910) brachte einige Ergänzungen zu seinem früheren Bericht (s. II B 2). Von den sieben nicht operierten Fällen konnten 5 entlassen werden, da die Menopause erreicht war. Die Myome waren teils geschwunden, teils übten sie keinerlei Einfluss mehr auf das Befinden der Patientinnen aus. Ein Fall hatte sich der Behandlung vor Beendigung entzogen, in dem letzten (früher zitierten) Fall entsprach das Myom immer noch einer Graviditas im 8. Monat. Da die Patientin ihren Beruf als Lehrerin gut ausfüllen konnte, lehnte sie eine



Operation nach wie vor ab. — Drei neue Fälle von Myombestrahlungen mit günstigem Erfolge brachte Schindler zur Literatur bei: Eine 50jährige Patientin war nach Ankündigung der notwendig gewordenen operativen Entfernung ihres kindeskopfgrossen Myoms in schwere seelische Apathie und grosse körperliche Kraftlosigkeit verfallen. Eine Operation schien jetzt nicht mehr am Platze; die Aussicht für Röntgenbehandlung dagegen günstig. Die Patientin, die das erstemal in das Röntgenzimmer getragen werden musste, konnte nach 3 Wochen (11 Bestrahlungen) aus der Klinik entlassen werden. Nach 15 Sitzungen war die Geschwulst auf die Hälfte zurückgegangen, die Menses waren seit einiger Zeit schon ausgeblieben (Menopause), Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit hatten sich eingestellt. — In dem zweiten Fall (48jährige Bäuerin) überragte das Myom den Nabel; der Allgemeinzustand war derartig schlecht, dass von einer Operation abgesehen und Röntgenbehandlung eingeleitet wurde. Nach 10 Bestrahlungen Entlassung aus der Klinik, nach 21 — Arbeitsfähigkeit. Nach der Ernte sollte eine Nachkur die wieder stärker einsetzenden Blutungen beseitigen. — Im dritten Fall blieb die Patientin nach 4 Bestrahlungen mit gutem Erfolg ein Jahr aus der Behandlung. Das Myom war jetzt bis zum Nabel gewachsen, es bestanden Blutungen und starker Fluor. Nach 13 Sitzungen ging in überraschend schneller Weise die Geschwulst zurück, der Fluor hörte auf, desgleichen die Menstruation bereits seit 12 Wochen. — Schindler hielt es nach diesen Erfolgen für berechtigt, die Röntgentherapie zu versuchen, ehe man sich zur Operation entschlösse; „in den Fällen, in welchen die Prognose der Operation unsicher oder ungünstig ist, halte ich mich hierzu für verpflichtet."

M. Fraenkel (1910/11) wandte sich unter Bezugnahme auf seine früheren Veröffentlichungen (denen er 15 neue Erfolge — darunter 8 Myomfälle — hinzufügen konnte) und auf die vorliegende Literatur an den praktischen Arzt, der bei geringen Beschwerden sich nicht zur Operation entschliessen würde und nun durch die Röntgentherapie, die er frühzeitig einleiten könnte, „nicht mehr wie bisher gezwungen ist, mit unzureichenden Mitteln, also untätig zusehen zu müssen, wie sich aus kleinen, unscheinbaren Anfängen ein lebensgefährliches Leiden entwickelt, bei dem schliesslich die Operation die einzige, die ultima ratio ist, mit all ihren Fährnissen bei solch ausgebluteten Frauen". Allerdings würden gerade ausgeblutete Frauen bald eine Domäne für die Röntgentherapie darstellen. — Die verstärkte Blutung nach der ersten Periode zu Beginn der Bestrahlung lernte Fraenkel dadurch vermeiden, dass er sogleich anfangs eine ausreichende Strahlenmenge einwirken liess, um nicht das erste Stadium, das Reizstadium (Gefässerweiterung) zu erhalten, sondern gleich das zweite, das Lähmungsstadium (Gefässverengerung). An seinen sowie Halberstädters Ovarienpräparaten bestrahlter Kaninchen hatte er diese abwechselnden Erweiterungen und Verengerungen der Gefässe gesehen. Zur schnelleren Herbeiführung des Lähmungsstadiums konstruierte Fraenkel eine Bauchplatte mit 12 Feldern von etwa 8 cm Durchmesser, um von verschiedenen Seiten durch gehäufte Bestrahlungen eine grössere Menge Röntgenstrahlen ohne Schädigung der Haut in die Tiefe schicken zu können und bereits bis zur ersten folgenden Periode eine volle Röntgenwirkung zu erreichen. — In der gleichen Absicht, die Wirkung der Röntgenstrahlen zu steigern, führte er die Sensibilisierungsversuche durch Eosin (von Kothe und Wichmann zuerst angewandt) in die Gynäkologie ein. In 3 Fällen von Flour albus behandelte er vor Beginn der Röntgensitzung jedesmal den Uterus durch Auswischen mit einem in zweiprozentiger Eosinlösung getränkten Wattebausch. Während er nun früher und auch in 2 Kontrollversuchen bei Fluor albus 8 bis 10 Bestrahlungen zu 10 Minuten bis zum Sistieren des Ausflusses benötigte, brachten hier schon 3 Sitzungen zu 6 Minuten „evidenten Erfolg". Sogar bei gonorrhoischem Fluor, bei dem in seinen früheren Fällen die Röntgentherapie zu versagen pflegte, gelang durch Eosin-Sensibilisierung des Endometriums Sistieren des Ausflusses nach 5 Sitzungen. Auch bei zu starker Periodenblutung wurde nach Eosineinwirkung ein schnellerer Erfolg in einem der beiden Fälle erreicht als ohne Sensibilisierung. Bei einem mit Eosin vorbehandelten myomatösen Uterus konnte dagegen keine Beschleunigung der Therapie erzielt werden. (Eosinisierung bei



Pruritus vulvae führte nach 3 Minuten Bestrahlung zu vollem Erfolg.) — Um die Haut durch Druck anämisch zu machen und sie dadurch vor Röntgenschädigung zu schützen (Schwarz), legte Fraenkel auf das Abdomen eine etwa $2^1/_2$ Pfund schwere Bleiplatte, auf deren Mittelöffnung noch eine etwa gleich schwere Irisblende, mit der er die Einstrahlöffnung beliebig regulieren konnte. Durch die übliche Tubuskompression glaubte er nur eine Vorwölbung der in die Tubusöffnung eingepressten Weichteile und Hyperämie der Haut, durch seine Methode dagegen bei völligem Schutz anderer Organe und Anämisierung der Haut auch Verminderung der Schichthöhe bis zum Uterus und den Ovarien zu erhalten[1]).

Albers-Schönberg (1911) gab einige Ergänzungen[2]) zu seinem früheren Bericht (s. Anfang dieses Abschnittes). Der ungebesserte Myomfall entzog sich weiterer Beobachtung und Behandlung. Der eine gebesserte Myomfall gelangte zur Menopause, der andere konnte wegen Wegzug der Patientin nicht weiter behandelt werden. In dem Fall mit Menorrhagien, bei dem die Menses — nach 6monatiger Pause — wieder eingetreten waren, wurden die Menstrualbeschwerden ganz beseitigt und eine völlig normale Periode erzielt. In 16 Fällen von 19 wurde demnach die Menopause und damit Dauerheilung erreicht. Die ältesten Fälle waren jetzt zwischen 2 Jahr und 2 Jahr und 10 Monaten, der Rest der Fälle zwischen 6 Monaten und einem Jahr in Beobachtung und völlig gesund. Auch eine Rundfrage bei den Patientinnen ergab fast ausnahmslos, dass das Allgemeinbefinden ein vorzügliches sei, und dass alle subjektiven Beschwerden dauernd beseitigt seien. Die Angaben der behandelnden Ärzte bezogen sich in einer Anzahl von Fällen auf eine wesentliche Verkleinerung bis zum völligen Verschwinden der Myome. Auch die gute Wirkung auf das Herz bei objektiven Störungen der Funktion und subjektiven Beschwerden wurde in 2 Fällen hervorgehoben. Der Puls wurde regelmässig und die Funktion des Herzens eine zufriedenstellende. In einem Fall schrieb der behandelnde Gynäkologe: „dass mit der Rückwirkung auf die Eierstöcke auch ein starker Rückgang der Grösse mit einer Art Einschmelzung erfolgt sei, dass die bis jetzt jahrelang starren und wenig beweglichen Organe, welche der Moor- und Soolbäder-Therapie trotzten, ausgiebig beweglich geworden seien." Das Schwinden der Myome zeigte sich auch noch nach Aussetzen der Bestrahlung in einer Nachwirkung, die sich über viele Monate hinaus erstreckte. Gegenüber Krönig und Gauss, die auch bei ausgebluteten Frauen mit Myomherzen erfolgreich bestrahlten, meinte Albers-Schönberg, wenn man dieses Risiko überhaupt übernehmen wollte, so müsste die grösste Vorsicht bei genauester Beobachtung der Patientin obwalten. — Im Rückblick auf die therapeutischen Leistungen der Röntgenstrahlen auf dem neuen Gebiet schloss Albers-Schönberg: „Ich stehe nach wie vor auf dem Standpunkt, dass die Röntgentherapie geeigneter Fälle von Myomen, sowie ganz besonders der klimakterischen Beschwerden, eine der glänzendsten, wenn nicht die beste Leistung der Röntgentherapie überhaupt ist."

C. Histologische Untersuchungsergebnisse röntgenisierter menschlicher Sexualorgane.

Véra Rosen (1907) untersuchte als erste ein von Röntgenstrahlen getroffenes menschliches Ovarium. Das rechte Ovarium einer Frau mit Osteomalazie wurde während eines Monats im ganzen 100 Minuten mit Blende bestrahlt (Näheres s. II. B 1), die Kastration 2 Wochen nach der letzten Röntgensitzung vorgenommen. Am bestrahlten Ovarium, das etwas grösser als das unbestrahlt gebliebene war, zeigte sich eine Zyste von der Grösse einer kleinen Nuss. Bei mikroskopischen Vergleichen symmetrischer Schnitte zwischen beiden Ovarien wurde auf der bestrahlten rechten Seite eine Verringerung der Zahl der Primärfollikel festgestellt (allerdings

[1]) Eine Monographie M. Fraenkels „Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie — mit einem Ausblick auf ihren künftigen Wert für soziale und sexuelle Fragen" (deren reichhaltiges Inhaltsverzeichnis ich durch die Freundlichkeit des Verfassers einsehen konnte) befindet sich zurzeit im Druck — Von Reifferscheid ist inzwischen eine Schrift über die Röntgentherapie in der Gynäkologie erschienen.

[2]) Nach privater Mitteilung.



auch auf der rechten Hälfte des linken Ovariums — schiefe Strahlen?), ausserdem eine augenscheinliche Vermehrung der Zwischenräume, die an Stelle degenerierter Graafscher Follikel sich befanden und von mukösem Gewebe ausgefüllt waren. Irgendwelche Strukturveränderungen wurden nicht gefunden, ausgenommen, dass an einer Stelle eine zystische Umwandlung zu entstehen schien. Die grosse Zyste, gebildet von einem Graafschen Follikel, war mit kolloidalem Inhalt gefüllt. — Ohne aus diesem einen ersten Fall weitgehende Schlüsse ziehen zu wollen, war die Verfasserin, auch in Hinsicht auf die klinischen Beobachtungen, geneigt zu denken, dass das Ovarium der Frau durch die Röntgenstrahlen beeinflusst werden könnte.

Faber (1910) teilte einen weiteren Fall mit (ohne Kenntnis der Dissertation von Rosen). Es handelte sich um eine 43jährige Frau, die eines bis zum Nabel reichenden Myoms wegen von der Mittellinie aus mit Bauerröhre H 7 (Walter) bei 35 cm Antikathoden-Hautabstand an 4 aufeinanderfolgenden Tagen dreimal — insgesamt 15 Minuten lang — bestrahlt worden war. Am 6. Tage wurde die Patientin, da ihr das Kleinerwerden des Myoms zu langsam ging und sie ungeduldig zur Operation drängte, von Franz operiert: „Exstirpatio uteri myomatosi cum adnex. dextr. per laparot. (22. VII. 09)." Makroskopisch wies das vergrösserte rechte Ovarium mehrere bis walnussgrosse Zysten auf. Bei der histologischen Untersuchung fanden sich nirgends reife Graafsche Follikel. Primärfollikel waren auffällig wenig vorhanden und in der Mehrzahl im Untergang begriffen. Entweder hatte dann das Ei die Kernfärbung nicht mehr angenommen, oder war sogar im Zerfall begriffen; oder es war bei noch intaktem Ei das Follikelepithel bereits zugrunde gegangen; schliesslich fanden sich auch beide, Ei und Follikelepithel, degeneriert. Zu bemerken war, dass unmittelbar neben zugrunde gehenden auch intakte Primärfollikel vorkamen. — In der äussersten Zone der Rindensubstanz fanden sich, teils regellos zerstreut, teils gruppenweise zusammenliegend, kleine Blutaustritte aus den Kapillaren, die in den zentralen Schichten des Ovariums nur sehr selten angetroffen wurden. Die Wand der in der Hilusgegend längs- und quergetroffenen Gefässe war im wesentlichen unverändert, hie und da erschien die Media etwas verdickt. Faber meinte, dass diese Untersuchungsergebnisse „in ihrer Gesamtheit der Vermutung Raum liessen, es könnten diese Veränderungen durch die Röntgenstrahlen bedingt sein". (Die mikroskopischen Untersuchungen wurden im Verein mit Stickel vorgenommen.)

Reifferscheid (1910) konnte (ohne Kenntnis der beiden vorhergehenden Arbeiten) durch histologische Untersuchungen der Ovarien von 6 Frauen, die vor der Operation bestrahlt waren, für die therapeutische Verwendung der Röntgenstrahlen in der Gynäkologie bereits eine breitere positive Grundlage gewinnen. Die Frauen im Alter von 35 bis 52 Jahren erhielten 1 bis 7 Sitzungen mit $^1/_2$ bis $1^1/_4$ Erythemdosen, die Operation wurde 1 bis 18 Tage nach der letzten Bestrahlung vorgenommen. Übereinstimmend fand sich bei der mikroskopischen Untersuchung der Ovarien Degeneration sämtlicher Primordialfollikel. „In den grösseren Follikeln findet man das Follikelepithel in allen Stadien der Degeneration, ausgedehnte Pyknose der Kerne, dann wieder die Zellen aufgetrieben mit geschrumpftem Kerne, die Zellen ganz blass und schliesslich die Zellen ganz geschwunden und an ihrer Stelle nur noch hyaline Schollen. Dieselben Veränderungen findet man an dem Epithel der Graafschen Follikel. Auch in diesen Follikeln findet man deutliche Gerinnung der Eizelle oder an Stelle der Eizelle nur eine hyaline Scholle, oder man findet die Eizelle frei im Follikel schwimmend, umgeben von einzelnen in Degeneration begriffenen Epithelien. Öfter findet man auch die Zellen der Theca interna gequollen, die Kerne pyknotisch, oder nur noch blass gefärbt, die Zellgrenzen undeutlich." Am stärksten waren die Veränderungen an dem am längsten bestrahlten Ovarium. Dort waren sämtliche grössere Follikel ohne Inhalt, die Follikelwand von einer sklerotischen Zone nach innen umgeben mit völligem Zellschwund in der inneren Schicht. Gleich Faber fand Reifferscheid auch an sämtlichen Ovarien kleine Blutungen aus Kapillaren meist in der Rindenschicht. Er liess es noch unentschieden, ob diese Blutungen eine spezifische Wirkung der Röntgenstrahlen darstellten; die Veränderungen an den Follikeln aber sprach er bestimmt als Röntgenschädigungen an.



M. Fraenkel (1910) beschrieb und stellte gegenüber ein bestrahltes und ein durch Abdecken geschütztes unbestrahltes Ovarium einer später operierten Frau (in Therap. d. Gegenwart 1910 — Abbildung bereits 1909 ohne Text in den „Fortschritten"). Das vor den Röntgenstrahlen geschützte Ovarium zeigte Graafsche Follikel und Primärfollikel in allen Stadien der Reife, das andere Ovarium „ein absolut obliteriertes und bindegeweblich degeneriertes Gewebe, ohne Follikel". — Gauss (1910) konnte an menschlichen Ovarien, da die Bestrahlungen zu kurz gedauert hatten, keine Veränderungen finden.

Über die histologische Untersuchung eines röntgenbestrahlten Myoms lag bisher erst ein Bericht von Faber vor, der in dem oben erwähnten Fall das exstirpierte etwa mannskopfgrosse Myom an 12 verschiedenen Stellen untersuchte. Er fand an einer grossen Anzahl der Präparate kleine Hämorrhagien, an einigen ganz verschiedenen Stellen (in Vorderwand und Hinterwand) einzelne kleine nekrotische Partien. — Die Tube wurde unverändert gefunden.

Eine kurze, streng inhaltlich geordnete Zusammenfassung, die als Teil III folgen sollte, musste wegen Zeitmangel zurückgestellt werden. — Mehr oder weniger eingehende Literaturzusammenstellungen fanden sich vor allem in den Doktorarbeiten: von Roulier (1906) und Blanc (1906) — letztere besonders kritisch gehalten, von Véra Rosen (1907), Hoffmann (1908) — hauptsächlich über Testes, Faber (bis Ende 1909) — Ovarien, Trächtigkeit, gynäkologische Röntgentherapie und Trillmich (1910). Bei mancherlei Irrtümern und Widersprüchen untereinander bargen sie eine Fülle mir wertvollen Materials und waren zum mindesten eine gute Kontrolle bei meiner Tätigkeit.

Herrn Professor Albers-Schönberg, der die vorliegende Arbeit anregte und an ihrem Fortschreiten lebhaften Anteil nahm, sage ich auch an dieser Stelle besten Dank.

Literatur (zu Teil II).

Abel, Diskussionsbemerkung; Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft, Bd. V, 1909.

Albers-Schönberg, Über den Nachweis des Kindes in der Gebärmutter mittels Röntgenstrahlen; Zentralblatt für Gynäkologie 1904, Nr. 49.

— Vortrag im Ärztl. Verein Hamburg, 3. Sept. 1908; Ref. in der Zeitschrift f. med. Elektr. und Röntgenkunde.

— Die Röntgentherapie in der Gynäkologie; Zentralbl. f. Gynäkologie 1909, Nr. 5.

— Zur Technik gynäkologischer Röntgenbestrahlungen; Fortschritte auf d. Gebiet d. Röntgenstrahlen, Bd. XI, 1909, S. 163.

— Die Röntgentherapie in der Gynäkologie; Verh. d. Deutsch. Röntgenges., Bd. V, 1909, S. 21.

— Die Röntgentherapie in der Gynäkologie; Münchener Mediz. Wochenschrift 1909, Nr. 19, S. 955 (11. V. 09).

— Hamb. Ärztl. Verein 2. Nov. 1909; München. Med. Wochenschr. 1909, Nr. 51, S. 2662 (21. XII. 09).

— Die Röntgentherapie in der Gynäkologie II; Verh. d. D. Röntgenges. Bd. VI, 1910, S. 26. — Ausgegeben Juli 1910.

Arning, s. Simmonds Teil I.

Ascarelli, Guérison de l'ostéomalacie par l'atrophie des ovaires au moyen des rayons X; Ref. in La Policlinique 15. VI. 1906, S. 192 — aus Il Policlinico 29. IV. 1906.

Bardachzi, Zur Röntgentherapie der Uterusmyome; München. Mediz. Wochenschr. 1910, Nr. 42, S. 2184 (18. X. 10).

Berdez, s. Thèse Rosen, S. 37.

Bergonié, Broca, Carré, s. Thèse Roulier (S. 43), Literatur zu Teil I.

Bergonié et Tribondeau, Action des rayons X sur les spermatozoïdes de l'homme; C. R. de la Société de Biologie 1904, S. 595 (6. XII. 04).

Blanc, s. Teil I.

Bordier, Die Radiotherapie der interstitiellen Fibrome des Uterus, Ref. Fortschritte auf d. Gebiet d. Röntgenstr., Bd. XIV, H. 4, 1909, S. 283. Aus Archives d'Electric. méd. 1909, Nr. 270.

Brickner, The subtle X ray — a two-edged tool; American journal of surgery 1905, Nr. 9, S. 202 (IV. 05).

Brown, F. Tilden and Osgood, X-rays and sterility; Americ. journ. of surgery 1905, Nr. 9, S. 179 (IV. 05).

— Present status of Röntgen-ray sterility; Ref. in Jahresberichte für Urogenitalerkrankungen 1907, S. 24 — aus Americ. journ. of urology, Okt. 07.



Chauffard, Sur les conditions légales de l'emploi médical des rayons Röntgen; Bulletin de l'académie de médicine, Bd. 55, S. 50, 9. I 1906.

Deutsch, Die Radiotherapie bei Gebärmuttergeschwülsten; Münch. Med. Wochenschr. 1904, Nr. 37, S. 1646 (13. Sept. 04).

Evler, Disk.-Bem., Verh. d. D. Röntgenges., Bd. V, 1909.

Faber, Beitrag zur Röntgentherapie von gynäkologischen Leiden; Zeitschr. f. Röntgenkunde u. Radiumforschung, Bd. XII, 1910, H. 2—4 (Febr. bis April).

— gleiches Thema; Inaugural-Dissertation, Jena 1910.

Flatau, Disk.-Bem., Nürnberger Med. Ges. u. Poliklinik 28. IV. 1910; München. Med. Wochenschr. 1910, Nr. 34, S. 1813 (23. VIII. 10).

Försterling, Disk.-Bem ; Verh. d Deutsch. Röntgenges., Bd. IV, 1908, S. 133.

Foveau de Courmelles, La radiothérapie, moyen de diagnostic et de thérapeutique de certains fibromes C. R. de l'académie des sciences 11. I. 1904, S. 114.

— Action atrophique glandulaire des rayons X; C. R. de l'académie des sciences 27. II. 1905, S. 606.

— Stérilisation ovarique chez la femme par rayons X; C. R. de l'acad. des sciences 27. XI. 1907, desgl. La presse médic. 30. IX. 1907.

Fraenkel, M., Ein Abort durch Röntgenstrahlen; Zentralbl. f. Gynäkologie 1907, Nr 31.

— Meine ersten 28 Fälle günstiger Beeinflussung von Periodenbeschwerden durch Röntgenstrahlen; Zentralbl. f. Gynäkologie 1908, Nr. 5, S. 142 (1. II. 08).

— Über günstige Beeinflussung von Periodenbeschwerden aller Art (Blutungen, Dysmenorrhoen usw.) durch Röntgenstrahlen; Verh d. D. Röntgenges. Bd. V, 1909.

— Die Beeinflussung des Geschlechtes; Zentralbl. f. Gynäkologie 1909, Nr. 32.

— Günstige Beeinflussung von Periodenbeschwerden und Frauenleiden durch Röntgenstrahlen; Fortschritte auf d. Gebiet d. Röntgenstr. Bd. XIV, H. 2, S. 120 (5. X. 09).

— Die Bedeutung der Röntgenstrahlen in der Gynäkologie, Therapie der Gegenwart, Juli 1910.

— Sensibilisierungsversuche in der Gynäkologie und ein kleiner Hilfsapparat zur rationellen Anwendung der Röntgenstrahlen in der Frauenheilkunde; Zeitschr. f. Röntgenkunde, Bd. XII, 1910, H. X, S. 337.

Frank-Schulz, Disk.-Bem., Verh. d. Deutsch. Röntgenges., Bd. V, 1909.

— Disk.-Bem., Verh. d. Deutsch. Röntgenges., Bd. VI, 1910, S. 36.

Friedrich, Weitere Beiträge zur Kenntnis der biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe; Verh. d. Deutschen Röntgenges. Bd. IV, 1908, S. 133.

Gauss, Disk.-Bem., Verh. d. Deutsch. Röntgenges., Bd. V, 1909.

— Über Tiefenbestrahlungen in der Geburtshilfe und Gynäkologie; Verh. d. Deutsch. Röntgenges., Bd. VI, 1910, S. 30.

Görl, Röntgenbestrahlung wegen starker, durch Myome hervorgerufener Menorrhagien; Zentralbl. f. Gynäkologie 1906, Nr. 43, S. 1184 (27. X. 06).

— Die Sterilisierung der Frau durch Röntgenstrahlen; München. Med. Wochenschr. 1910, Nr. 34. S. 1788 (23. VIII. 10) — nach Vortrag in Nürnberger Med. Ges. 28. IV. 1910.

Haenisch, Disk.-Bem., Verh. d. D. Röntgenges. Bd. V, 1909.

— Disk.-Bem ; Verh. d. D. Röntgenges. Bd. VI, 1910, S. 34.

Hennecart, Nécessité d'une législation spéciale pour les rayons Röntgen; Verh. d. D. Röntgenges., Bd. I, 1905, S. 205.

Imbert, Disk.-Bem.; Assoc. franç. pour l'avancement des sciences, Lyon 1906, S. 249.

Köhler, A., Disk.-Bem.; Verh. d. D. Röntgenges., Bd. VI, 1910, S. 36.

Krause, P., Die experimentell gefundenen biologischen Grundlagen der Röntgentherapie innerer Erkrankungen; Korrespondenzblätter des Allgem. Ärztl. Vereins in Thüringen, 1908, Nr. 1, S. 1.

— Disk.-Bem.; Verh. d. D. Röntgenges., Bd. V, 1909.

— Disk.-Bem.; Verh. d. D. Röntgenges., Bd. VI, 1910, S. 34.

Krönig, Einige moderne Behandlungsmethoden der Blutungen in der Geburtshilfe und Gynäkologie; die Therapie der Gegenwart 1911, H. 1, S. 24.

Krönig und Gauss, Wie weit wird durch die Röntgenbehandlung unsere operative Therapie bei Uterusblutungen und Myomen beeinflusst?; München. Med. Wochenschr. 1910, Nr. 29, S. 1529 (19. VII. 10).

Lapowsky, s. Brown and Osgood, S. 180.

Laquerrière, Un cas d'azoospermie chez un médecin radiologue; assoc. franç pour l'avancement des sciences, Lyon 1906, S. 249.

— Du rôle des rayons X en applications percutanées dans le traitement du fibrome utérin; ibidem.

Laquerrière et Labelle, s. Thèse Roulier, S. 15.

Lengfellner, s. Teil I.

Levy-Dorn, Disk.-Bem.; Verh. d. D. Röntgenges., Bd. VI, 1910, S. 37.



Lossen, Die biologischen Wirkungen der Röntgen- und Becquerelstrahlen; Wiener Klinik 1907, H. 2—4.
Metzler, Disk.-Bem.; Verh. d. D. Röntgenges., Bd. VI, 1910, S. 38.
Muskat, Disk-Bem.; Verh. d. D. Röntgenges., Bd. V, 1909.
Oudin et Barthelémy, s. Thèse Roulier, S. 15.
Philipp, Die Röntgenbestrahlung der Hoden des Mannes; Fortschritte auf d. Gebiet d. Röntgenstr. Bd. VIII, 1904, H. 2, S. 114.
Pinard, Disk.-Bem.; Bulletin de l'académie de médic., S. 76 (16. I. 06).
Preiser, Disk.-Bem.; Verh. d. D. Röntgenges., Bd. VI, 1910, S. 37.
Prochownick, Disk.-Bem.; „Fortschritte", Bd. XIV, H. 4, S. 273 (21. XII. 09).
Reifferscheid, s. Teil I.
Roulier, s. Teil I.
Rosen, Vèra, L'influence des rayons X sur les ovaires de la femme; Thèse, Lausanne 1907.
Schindler, Röntgenbehandlung und operative Behandlung von Myomen; Deutsche Med. Wochenschr. 1910, Nr. 9, S. 413 (3. III. 10).
— Zur Frage der Behandlung von Myomen mit Röntgenstrahlen; ibidem 1910, Nr. 45, S. 2098 (10. XI. 10).
Schmidt, H. E., Zur Wirkung der Röntgenstrahlen auf Menstruation und Gravidität; Verh. d. D. Röntgenges., Bd. V, 1909.
Simmonds, s. Teil I.
Spaeth, Ein Fall von tödlicher Myomblutung nach Röntgenbestrahlung; Zentralbl. f. Gynäkologie 1909, Nr. 20.
— Disk.-Bem.; Verh. d. D. Röntgenges., Bd. V, 1909.
Tilden Brown, s. Brown.
Trillmich, Experimenteller Beitrag zur Einleitung des künstlichen Abortus und zur Sterilisation durch Röntgenstrahlen; Inaugural-Dissertation, Freiburg 1910.
Walter, Disk.-Bem.; Verh. d. Deutschen Röntgenges., Bd. VI, 1910, S. 36.

Ein neuer Röntgenapparat.

Von

Ingenieur **Fritz Schlenk**, Erlangen.

Als bald nach der Entdeckung Röntgens die praktische Verwendung der Röntgenstrahlen in der Medizin grösseren Umfang annahm, erklang die Forderung, dass ihre Anwendung in die Hand des Spezialisten gehöre. Die Verhältnisse haben sich jedoch im vollen Gegensatz entwickelt; der Röntgenapparat ist längst Allgemeingut des Arztes geworden und die ursprüngliche Forderung hat sich inzwischen in diejenige gewandelt, die für den Spezialisten Spezialapparate wünscht. Die Forderung, die der Chirurge und der Dermatologe an die Leistung eines Röntgenapparat stellt, konnte im Laufe der Entwickelung der Röntgentechnik in weitem Masse erfüllt werden. Anders verhält es sich in bezug auf den Internisten.

Man ist wohl in der Lage, die Forderung des Internisten nach einer kontrastreichen Durchleuchtung des Thorax und (nach entsprechenden Vorbereitungen) der Bauchhöhle zu erfüllen. Bei der röntgen-photographischen Darstellung dieser Körperteile jedoch verhält es sich anders. Im Thorax und in der Bauchhöhle gehen eine ganze Reihe von unwillkürlichen Bewegungen vor sich, deren unzweideutige Darstellung selbst bei Belichtungszeiten von $^1/_2$ bis $^1/_4$ Sekunde nicht möglich ist. Wenn es auch stellenweise gelang, diagnostisch verwertbare Aufnahmen des Thorax, des Magens usw. in $^1/_{25}$ bis $^1/_{50}$ Sekunde zu erzielen, so handelte es sich doch in diesen Fällen um anormale Leistungen eines Röntgeninstrumentariums, die nur unter Aufwendung besonderer Betriebsverhältnisse zu erzielen waren.

Diesem Mangel wird durch eine neue Röntgenapparat-Konstruktion der Firma Reiniger, Gebbert & Schall A. G. Erlangen abgeholfen. Dieser neue Röntgenapparat („Unipuls" genannt) erfüllt die Forderungen des Internisten im wahren Sinne des Wortes, „in einem Schlage". Der Apparat besteht im wesentlichen aus einem kräftig gebauten Induktor mit der normalen Trockenisolation und einer besonders gebauten Unterbrechungsvorrichtung.



Beide unter den notwendigen technischen Bedingungen kombiniert, ermöglichen es, den Thorax, Magen, Darm usw. sowie jugendliches Becken und Extremitäten mit einem Induktionsschlage zu röntgenographieren.

Worauf es zur Verwirklichung dieses Fortschrittes ankam, ist leicht zu erkennen. Eine jede Röntgenaufnahme erfordert (den richtigen Härtegrad der Röhre vorausgesetzt) zur befriedigenden Darstellung des Objektes auf der photographischen Platte eine bestimmte Menge Röntgenstrahlen. Die in den letzten Jahren erreichte Abkürzung der Expositionszeiten bei röntgenographischen Aufnahmen war nur dadurch möglich, dass man Röntgenapparate und Röntgenröhren bauen konnte, die diese benötigte Röntgenstrahlenmenge in einer abgekürzten Zeit zu erzeugen und auszusenden imstande waren.

Der neue Einzelschlagapparat ist in dieser Richtung ein wesentlicher Schritt vorwärts. Die für die Thorax-, Magen- oder Darmaufnahmen benötigte Energiemenge liefert er in einem

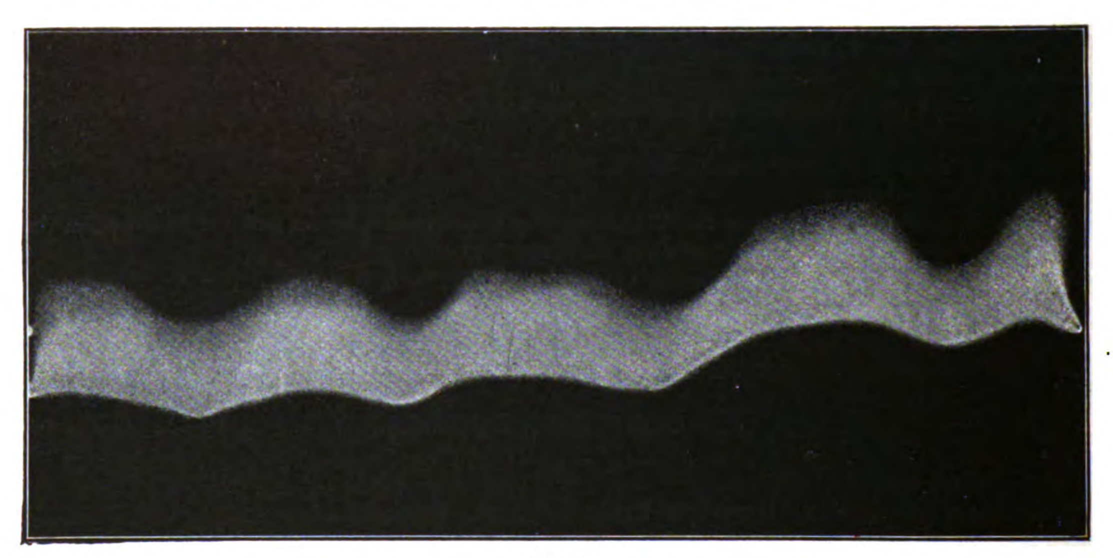


Fig. 1.

einzigen auf die Röntgenröhre ausgeübten elektrischen Impulse, bei einer einzigen Öffnung des primären Stromes. Die mit diesem „Unipuls"-Röntgenapparat in einem Einzelschlage gemachten Aufnahmen sind einwandfrei durchgearbeitet; sie zeigen die eindeutige Darstellung der in rhythmischer Bewegung befindlichen Organe des Thorax und der Bauchhöhle.

Röntgenogramme der Halsorgane beim Schluckakte gelingen in gleicher Weise. Dabei sind die Aufnahmen von einem seltenen Konstrastreichtum, sie erscheinen wie mit einer sehr weichen Röntgenröhre gemacht zu sein und geben jeden Dichtigkeitsunterschied der durchstrahlten Gewebe in scharfen Grenzen wieder. Was von den Aufnahmen des Thorax und Magens gesagt ist, gilt in gleicher Weise von den Aufnahmen des jugendlichen Beckens und der Extremitäten. Zu sämtlichen Aufnahmen wird ein guter Verstärkungsschirm (in diesem Falle „Sinegran") benutzt, wenn er auch stellenweise wirklich zu entbehren wäre. Aufnahmen vom Becken Erwachsener usw. können in abgekürzter Expositionszeit — vier bis acht Sekunden — mit dem Apparat gemacht werden, nur ist er dann mit einem Umschalter für den Betrieb mit Quecksilber- oder Wehneltunterbrecher einzustellen.

Der wichtigste Teil dieses Einzelschlagapparates ist die Unterbrechungsvorrichtung. Bekanntlich hängt die Entladungswucht eines Induktors von der Abreissgeschwindigkeit beim Öffnen des primären Stromes ab. Diese Abreissgeschwindigkeit auf ein Optimum zu bringen, war die prinzipielle Forderung bei der Konstruktion des Einzelschlagapparates.

Der „Unipuls"-Unterbrecher löst diese Aufgabe in eigenartiger Weise. Er besteht aus einem Gefäss mit Quecksilber, in welches ein amalgamierter, starker Kupferstift eintaucht. Als

Löschflüssigkeit dient Alkohohl. Der Kupferstift ist von einer gut passenden Führungshülse aus sehr widerstandsfähiger Isolationsmasse umgeben, welche sowohl nach unten mit dem Quecksilber als auch nach oben mit dem Alkohol kommuniziert. Taucht nun der Kupferstift aus dem Quecksilber, so wird etwas Quecksilber nachgezogen. Bei der hohen in Frage kommenden

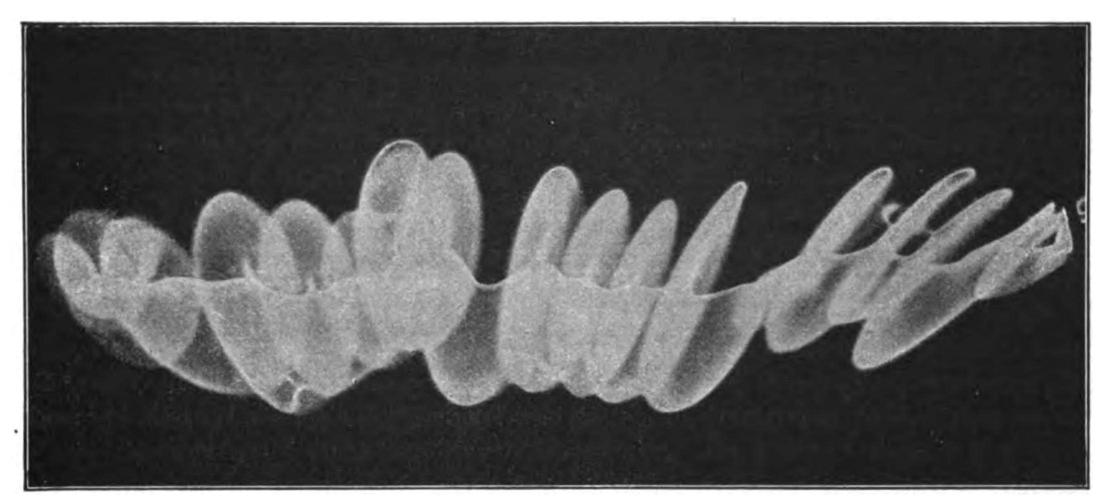


Fig. 2.

Stromstärke steigt nun die Stromdichte in dem nachziehenden Quecksilber so hoch, dass es von der Stromwärme, in Verbindung mit dem nachfolgenden Selbstinduktionsfunken zersprengt wird. Dies geschieht in einer derartigen Heftigkeit, dass die von unten her in die Führungshülse hineinragende Quecksilbersäule mit grosser Geschwindigkeit nach unten geschleudert wird. Der Selbstinduktionsfunke, welcher sonst den Unterbrechervorgang sehr verzögert, wird daher

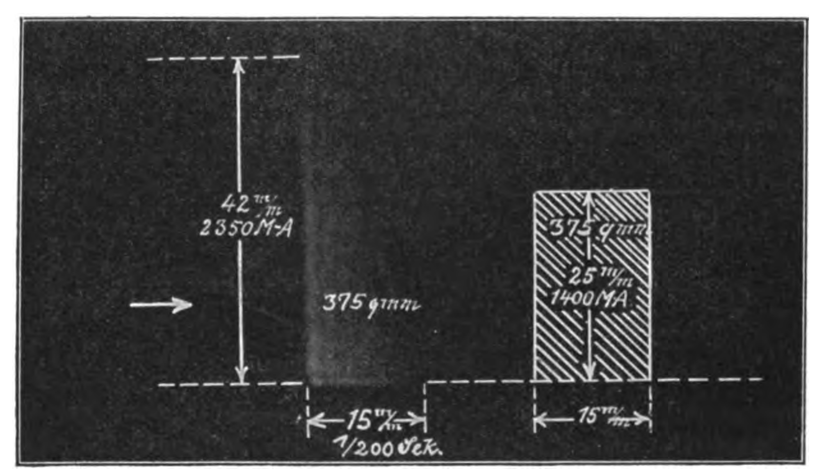


Fig. 3.

momentan abgerissen. Aus diesem Grunde ist der Vorgang auch ziemlich unabhängig von der Geschwindigkeit der Handhabung; nur darf man den Kupferstift nicht so langsam austauchen, dass die zurückpendelnde Quecksilbersäule den Stift noch einmal erreicht. Die Unterbrechung kann in beliebiger Zahl kurz nacheinander wiederholt werden (bis zu ca. zweimal per Sekunde).

Die Zeit des Aufleuchtens der Röhre wurde in bekannter Weise mit dem rotierenden Film gemessen und ergab Werte, die zwischen $^1/_{100}$ und $^1/_{800}$ Sekunde je nach der Härte der verwendeten Röhre und der Abstimmung zwischen Selbstinduktion und Kapazität schwanken. Die Entladung des Induktors bei einem Einzelschlag zeigt Fig. 1.

Fig. 2 zeigt denselben Funken im magnetischen Felde des Induktors.

Ein Milliamperemeter, wie es für Röntgenzwecke normalerweise gebaut wird, darf zur Messung eines so schnell verlaufenden elektrischen Impulses nicht verwendet werden, weil seine Angaben für diesen Fall absolut unzutreffend sind. Wir haben für die Messungen am „Unipuls" ein ballistisches Messinstrument verwendet, welches allein einwandfreie Resultate liefert, und zwar ergab eine mittelweiche Röntgenröhre ca. 7000 Mikrocoulomb in rund 0,005 Sekunden, was eine mittlere Stromstärke von 1400 Milliampere ergibt (siehe Fig. 3).

Fig. 3 stellt die photographisch aufgenommene Sekundärkurve eines Impulses durch eine mittelweiche Röhre dar. Sie zeigt, dass verkehrt gerichtete Ströme absolut ausgeschlossen sind und dass die Sekundärentladung aus einem rasch abklingendem Öffnungsimpulse besteht, dessen Dauer bei einer Filmgeschwindigkeit von 3 m/sek. sich zu $^1/_{200}$ Sekunde berechnet.

Zu erwähnen bleibt, dass die Konstanz der Röhre beim Unipuls-Betrieb eine grosse ist. Die Abnutzung des Kupferstiftes am Unterbrecher ist so gering, dass nach einjährigem fortwährendem Gebrauch kein bemerkenswerter Verschleiss zu konstatieren war.

Dabei ist die Aufnahmemethode für den Arzt und den Patienten eine einfache und schonende; insbesondere fällt die lange Ruhelagerung fort. Zur Erzielung eines scharfen Bildes ist die Fixierung des Patienten bei dieser abnorm abgekürzten Belichtungszeit der Einzelschlagaufnahme natürlich nicht erforderlich. Es ist nur fraglich, ob nicht der Wunsch, insbesondere Thorax- und Magenaufnahmen von einer bestimmten Normalstellung aus vorzunehmen, doch die Fixierung zweckmässig erscheinen lässt.

Der „Unipuls" kann naturgemäss auch zur Durchleuchtung mit Wehnelt- oder Quecksilber-Unterbrecher verwendet werden, und können die beiden Unterbrecher durch einen Umschalter wahlweise ein- resp. umgeschaltet werden. Die Durchleuchtungen zeichnen sich durch hervorragenden Kontrastreichtum aus.

Bei Verwendung zur Therapie zeichnet sich der „Unipuls" durch grosse Röhrenschonung bei kurzer Zeit zur Erzielung der Erythemdosis aus.

Dieser neue Röntgenapparat stellt eine Etappe der Röntgentechnik dar. Es ist insbesondere gelungen, ein Instrumentarium zu schaffen, das ausser den allgemeinen den speziellen Anforderungen des Internisten entspricht. Der Apparat wird daher berufen sein, der Lösung einer weiten Reihe von Problemen zu dienen und ein weiterer Hilfsarbeiter im Dienste der Röntgenographie und besonders im Dienste der internen Medizin zu sein.

Ein neuer vereinfachter Röntgenapparat[1]).

Von

Ing. **Hans Merkel,** Aschaffenburg.

Das Eigenartige des neuen Röntgenapparates besteht darin, dass zur Regulierung des Stromes keine Schalttafel oder Reguliertisch, mit den bekannten Reguliervorrichtungen Rheostate, Umschalter usw. verwendet wird. Die Regulierung des Stromes erfolgt vermittelst einer Drosselspule, die auf dem Eisenkern der primären Spule des Funkeninduktors, neben der Hauptwicklung (Feldspule) angeordnet ist.

Mit einer derartigen Anordnung angestellte Versuche ergaben eine doppelte Wirkung der Drosselspule. Erstens wirkt eine solche Spule reduzierend auf die Stromstärke ein, die der Zentrale entnommenen und der primären Wicklung zugeführt wird. Dadurch verkleinert sie die magnetisierende und induzierende Wirkung der Hauptspule. Zweitens aber übt die Drosselspule auch einen gewissen Einfluss auf das Magnetfeld aus, indem sie die magnetisierende und induzierende Wirkung der Hauptspule verstärkt. Ferner wurde festgestellt, dass der

[1]) Der neue Röntgenapparat wird von den Veifa-Werken, Frankfurt-Aschaffenburg hergestellt.



magnetisierende bzw. induzierende Einfluss der Drosselspule gegenüber den der Hauptwicklung um so mehr zurück tritt, je näher sich die Drosselspule dem Ende des Eisenkernes befindet.

Bei dem neuen Röntgenapparat ist deshalb die Anordnung so getroffen worden, dass die Hauptspule um ein möglichst starkes Kraftlinienfeld zu erzeugen auf den mittleren Teil des Eisenkernes gewickelt ist, während die Drosselspule um nur Drosselung des primären Stromes auszuüben, nahe dem Ende des Eisenkernes sich befindet. Durch das Zu- bzw. Abschalten von Windungsgruppen der Drosselspule kann die primäre Stromstärke und mithin der sekundäre Effekt des Induktoriums in weiten Grenzen variiert werden.

Die Figur 1 zeigt das Leitungsschema und Figur 2 das komplette Instrumentarium. In der Figur 1 sind *a* die beiden Stromzuführungen (Steckdosen usw.), *b* der Regulierwiderstand des Unterbrechermotores, *c* der Unterbrecher, *d* der Kondensator, *e* die primäre, *f* die

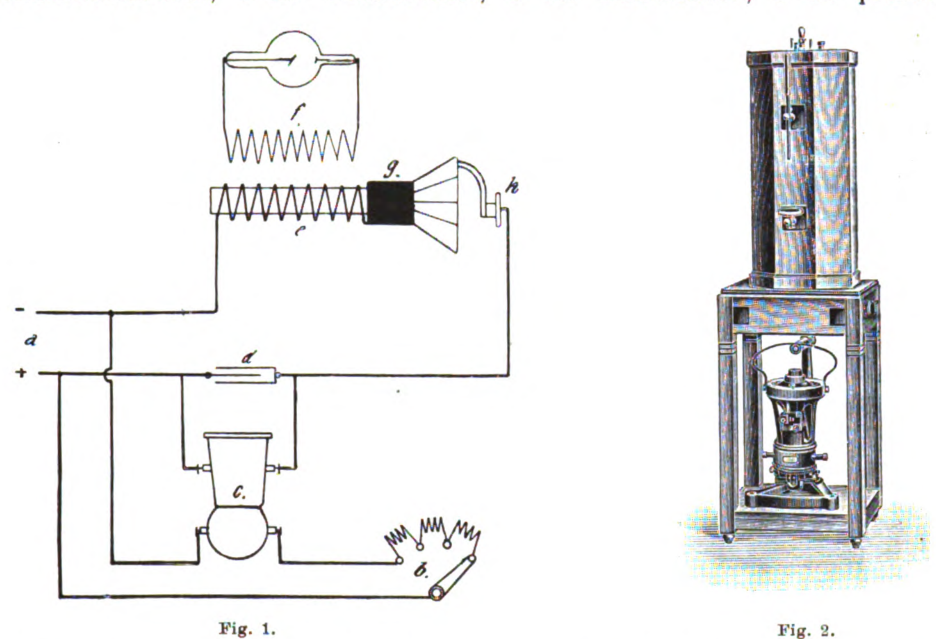


Fig. 1. Fig. 2.

sekundäre Spule, *g* die Drosselspule mit mehreren Abzweigen, die zu der Kontaktvorrichtung *h* führen, von wo aus die Regulierung des primären Stromes erfolgt. Sind die sämtlichen Windungen der Drosselspule in den Stromkreis geschaltet, so ist die Drosselwirkung auf den primären Strom gross, der sekundäre Effekt klein, die Röntgenröhre leuchtet nur schwach. Werden einzelne Windungsgruppen abgeschaltet, so nimmt die Drosselwirkung ab, dagegen nimmt der sekundäre Effekt des Induktors und die Intensität des Röntgenlichtes zu. Wird die Drosselspule ganz ausgeschaltet, so kommt der primäre Strom vollständig zur Wirkung, der sekundäre Effekt erreicht sein Maximum.

Zur Inbetriebsetzung des neuen Röntgenapparates sind nur zwei Manipulationen nötig, und zwar die Einschaltung des Unterbrechermotores und primären Stromes. Die Zahl der Unterbrechungen, sowie die primäre Stromstärke kann dann nach Belieben variiert werden. Die verblüffende Einfachheit des neuen Röntgeninstrumentariums veranschaulicht am besten die Figur 2. Das auf einem fahrbaren Tischchen gebaute Instrumentarium ist in dieser Darstellung vollständig komplett. Ein besonderer Regulierapparat fehlt und der Raumbedarf ist ein geringer. Verbindungsdrähte oder Kabel, deren Montage das Zimmer verunziert, fallen fort. Durch das Fehlen aller Zubehörteile wird der Betrieb des Apparates ein bedeutend übersichtlicher und was im Interesse der weiteren Einführung des Röntgenverfahrens sehr zu begrüssen ist, der Anschaffungspreis wird um ein wesentliches geringer.

Was die Leistungsfähigkeit des neuen Röntgenapparates anbetrifft, so kann hier mitgeteilt werden, dass derselbe für Durchleuchtungen, Aufnahmen und therapeutische Bestrah-

lungen geeignet ist. Die in weiten Grenzen variable Lichtintensität der Röntgenröhre kommt besonders bei Durchleuchtungen zustatten, während bei Aufnahmen durch Wahl entsprechender Unterbrechungszahlen die Röhre günstig auszunützen ist, wodurch grösstmöglichste Schonung derselben erzielt wird. Die Expositionszeiten sind verhältnismässig gering. Sie betragen bei einem Betriebsstrom von 110 Volt und 5 Ampere, ohne Verstärkungsschirm für mittelkräftige Personen: Thorax 2—5 Sekunden, Extremitäten 1—3 Sekunden, Becken ca. 30—50 Sekunden. Selbstverständlich sind unter Anwendung der neuen Verstärkungsschirme die Expositionszeiten noch um ein bedeutendes zu verkürzen.

Correspondenzen.[1])

Auf der **Internationalen Ausstellung für Sozialhygiene** in **Rom 1911**, wird unter der Leitung des Komiteemitgliedes Dr. R. Steiner ein röntgenologischer Pavillon errichtet, in dem die Beziehungen, die zwischen der Röntgenologie im allgemeinen und den sozialen Leiden und der Sozialhygiene bestehen, zur Schau gestellt werden sollen.

Diejenigen Herren Röntgenologen des In- und Auslandes, welche diese Ausstellung beschicken wollen, werden höflichst ersucht sich zu wenden an das

Comité der Internationalen Ausstellung für Sozialhygiene,
Präsident: Professor Dr. Barelli, Rom 38 Via, Borgognona.

Anfrage.

Ist jemand der Herrn Kollegen imstande, mir über die speziellere Technik des Radiogrammes zwecks Sicherung der Diagnose bei Verdacht auf Hypophysistumoren Näheres mitzuteilen und mir vielleicht Einblick in Photogramme mit sicher positivem Resultat zu gewähren? Auch für eventuelle eingehendere Mitteilungen über die Technik der Röntgentherapie in diesen Fällen wäre ich sehr dankbar.

Dr. Schlee, Braunschweig.
Spezialarzt für orthop. Chirurgie und Röntgenologie.

Bücherbesprechung.

Wohlauer: **Atlas und Grundriss der Rachitis.** Lehmanns Medizinische Atlanten, Bd. X. J. F. Lehmann, München 1911.

Der vorliegende Atlas soll, wie wir aus dem Vorwort entnehmen, eine Ergänzung zu den überaus zahlreichen Werken über Rachitis sein. Er enthält nicht nur Röntgenbefunde der rachitischen Deformierungen, sondern auch Photographien der äusseren Form und ihrer Gestalt im anatomischen, mikroskopischen und makroskopischen Präparat.

Der Text ist wesentlich auf die Besprechung der Deformitäten, sowie auf die hiermit zusammenhängenden ursachlichen und therapeutischen Fragen beschränkt. Die intern klinischen Teile sind kurz behandelt. Auf den Text folgt ein reiches Literaturverzeichnis und an dieses schliesst sich der eigentliche Atlas an. Der I. Teil bringt in schönster Ausführung mustergültige Abbildungen in Autotypie, darunter einige gut gelungene farbige Tafeln. Auch die mittels Autotypie wiedergegebenen Röntgenbilder dieses Teiles sind gut, werden aber durch die im II. Teil folgenden Abbildungen in Photographie natürlich an Schönheit weit übertroffen. Diese Tafeln, auf welchen an Platz nicht gespart ist, haben Hochglanz und gewähren dem Beschauer einen künstlerischen Genuss. Verfasser hat mit dem vorliegenden Buch die Rachitisliteratur wesentlich bereichert und ein Werk geschaffen, das sich durch gediegenen Text und hervorragende Abbildungen auszeichnet. Es ist dem vorzüglichen Werke eine weite Verbreitung zu wünschen. Albers-Schönberg.

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Internationale Fachliteratur.

Journalliteratur.

Archives d'Electricité médicale. Nr. 301.

H. Bordier: **Die Behandlung der uterinen Fibrome.** Radiotherapeutisch sind kürzere Zeit bestehende Uterusfibrome (Bestand bis zu 5 Jahren), nächstdem solche, die zu abundanten Blutungen führen, am leichtesten zu beeinflussen. Weniger günstig für die Behandlung sind lange (15—20 Jahre) bestehende Tumoren, wie sie sich öfters bei Personen jenseits der 50 finden. Merkwürdigerweise stellen sich zu einer Zeit, da die Blutungen sistieren, öfters vorübergehende Herzbeschwerden ein. Massgebend für die Erfolge ist eine exakte Technik (vgl. Archives d'Electricité médicale, 10. Juni 1910), insbesondere wichtig erscheint es, harte, filtrierte Strahlungen in genau bestimmter Menge (exakte Dosierung!) zu verwenden.

Fabre und Max Egger: **Behandlung einer kombinierten Sklerose mit Radium.** Bei einem Kranken mit kombinierter Sklerose (luetische Antezedentien) hatte die mehrmalige Radiumapplikation längs der Wirbelsäule bemerkenswerte Erfolge. U. a. wurde eine komplette Lähmung der unteren Gliedmassen derartig rückgängig, dass der Patient wieder in den Stand versetzt wurde, sich einige Augenblicke aufrecht zu halten usw. — (Wie weit die offenbar bestehende luetische Meningitis spinalis durch die Radiumbehandlung zum Rückgang gebracht wurde, ist zweifelhaft, da an sich bei derartigen Erkrankungen Remissionen vorkommen. Genaueres bezüglich der Befunde vor und nach der Behandlung zu entnehmen, ist übrigens aus den summarischen Krankengeschichtsnotizen kaum möglich. [Ref.]).

J. Bergonié und E. Spéder: **Die Radiotherapie der Fibrome.** Die Radiotherapie der Fibrome ist in Fällen, bei denen eine maligne Degeneration der Tumoren statthat bzw. bei den Patientinnen, bei welchen es sich um polypöse Wucherung handelt, kontraindiziert. Die Behandlung selbst ist gänzlich gefahrlos, wenn man sehr durchdringungsfähige, entsprechend filtrierte Strahlungen anwendet und eine Etappenbehandlung durchführt. So bestrahlt B. im allgemeinen nur dreimal im Monat (Behandlungsdauer bis zu 5 Monaten), verwendet Aluminiumfilter von 1 mm Dicke und lässt das Abdomen während jeder radiotherapeutischen Sitzung zum Schutze der Haut und der Därme stark komprimieren. Die Gesamtdosis (harte Müllerröhren, 5—6 Benoist, 1,5—2 Milliampère) beträgt 5—6 H.; etwas mehr für die tiefen Teile als für die Haut, deshalb, weil dreimal im Monat die Bestrahlungsrichtung (Drittelung des abdominalen Hautbezirkes und jeweilige Abdeckung von $^2/_3$) sich ändert und durch Einstellung der Röhren dafür Sorge getragen wird, dass die zu beeinflussenden tiefen Teile durch schräge Strahlen getroffen werden. Bei dieser Art der Bestrahlung treten Änderungen im Ablaufe der Menstruation bzw. Beeinflussungen der Hämorrhagien meist schon nach 2 Monaten ein. Im weiteren Verlaufe der Behandlung verschwinden die Hämorrhagien ganz bzw. es stellt sich Menopause ein. Die Grösse der Fibrome nimmt ab, Druckerscheinungen und psychische Störungen schwinden, und das Allgemeinbefinden bessert sich zusehends. Diese günstigen Wirkungen sind offenbar der ovarialen Rückbildung zu verdanken. Wahrscheinlich beeinflusst die Blutzirkulation der Eierstöcke auch die der Tumoren, es führt deshalb die ovarielle Schrumpfung zur Verminderung der Blutversorgung der Tumoren und damit auch zu ihrer Schrumpfung. Ganz unwahrscheinlich ist es nach B., dass die Röntgenstrahlen das Fibromgewebe selbst zum Schwunde bringen (straffes Binde- resp. Muskelgewebe). Da die Fibrombehandlung also Folge künstlich erzielter Sterilität ist, darf man die Behandlung bis zur Menopause, d. h. zur völligen ovariellen Rückbildung nur bei älteren Individuen vornehmen. Bei jüngeren Personen dürfte sich eine Behandlung mit geringeren Strahlendosen in grösseren Zeitintervallen empfehlen, um eventuell durch eine partielle Rückbildung der inneren Genitalien abundante Blutungen zum Stehen zu bringen. Übrigens ist die Röntgenbehandlung der Fibrome dringend indiziert, sobald die Operation abgelehnt wird.

Nr. 302. J. Belot und J. Gouin: **Die Behandlung der mit Narbengewebsbildung einhergehenden Akne des Nackens.** Die Narbenakne des Nackens (Dermatosis papillaris der behaarten Kopfhaut nach Kaposi, Sykosis des Nackens nach italienischen Autoren) ist durch das Auftreten akneartiger Eruptionen, die im Zentrum pinselartige Haarbüschel tragen und mit entzündlichen Epidermiswucherungen einhergehen, charakterisiert. Die chronisch entzündlichen Wucherungen betreffen die Epidermis und speziell das Gewebe zwischen den Papillen und haben eine reichliche Proliferation des Bindegewebes zur Folge. Die Affektion ist selten, aber recht langwierig, sie betrifft das erwachsene Alter und ist eine Krankheit, die nur bei Männern gefunden wird. Von den zur Bekämpfung des Leidens angewandten physikalischen Methoden haben sich die Therapie mittels konstanter oder Hochfrequenzströme und die Lichtbehandlung nicht bewährt. Die Radiotherapie ist die Methode der Wahl. Dabei empfiehlt es sich zunächst ein Defluvium capillitii hervorzurufen, danach durch in die Tiefe wirkende Bestrahlung (Filter von 1—2 mm Aluminium) das narbige Gewebe, die Haarbalgdrüsen zu beeinflussen. Ratsam ist es, 5—6 H. (Filtration!) erst dann zu applizieren, wenn alle entzündlichen Erscheinungen von seiten der



Haut abgeklungen sind, und diese Dosis eventuell nach einer Pause von einigen Wochen nochmals zu verabfolgen. Es werden übrigens einzelne Krankheitsfälle auch durch Radiumbehandlung günstig beeinflusst. Immerhin wird man gut daran tun, die Radiumtherapie nur in Ausnahmefällen, etwa solchen, bei denen die X-Strahlenbehandlung ungünstig zu wirken scheint, anzuwenden. Natürlich ist es notwendig, neben der Radiotherapie die allgemeine Behandlung nicht ausser acht zu lassen. (Vermeidung fetter und gewürzter Speisen, Regelung der Verdauung usw.)

Marie und Sorel: **Die Behandlung der erektilen Angiome mittels Elektrolyse.** Zweifellos ist seit einiger Zeit die Behandlung der Angiome mittels Röntgen- und Radiumstrahlen aufgekommen. Trotzdem ist die langsamer wirkende und Schmerzen verursachende elektrolytische Behandlung noch nicht aufgegeben, da sie eine zeitlich und örtlich genau dosierbare Methode darstellt. Bei der Elektrolyse empfiehlt es sich, elektrolytisch die Grenzen der Neubildung zu umschreiben, konvex vorspringende Teile zunächst zu behandeln und die Behandlung erst wieder aufzunehmen, wenn eine Ausdehnung über die elektrolytisch umschriebenen Grenzen erfolgt. M. und S. bevorzugen Stahlelektroden, die am schärfsten an bestimmten Punkten sich einführen lassen und durch Verbindung mit Chlor (positiver Pol) koagulierend wirken. Eine Narkose bzw. Anwendung von Anaestheticis ist während der Elektrolyse weder erforderlich noch ratsam. Die anfangs auftretenden Schmerzen verschwinden mit der Läsion der im Wirkungsbereich vorhandenen Nervenenden sehr rasch.

A. Zimmern: **Elektrische Klystiere.** Z. meint, dass bei akutem Darmverschluss die Verabfolgung elektrischer Klystiere zweckmässig sei. Insofern als solche Klystiere therapeutisch und diagnostisch bedeutungsvoll sein können. Günstige Effekte sollen in zweifelhaften Fällen die Wiederholung der Eingiessungen rechtfertigen bzw. in dubio für Obstipatio stercoralis usw. sprechen, während ungünstige Folgen die Notwendigkeit raschen chirurgischen Eingreifens noch dringender machen. Die von Z. als günstig bzw. ungünstig aufgezählten Erscheinungen sind die bekannten Symptome, die sich bei Kranken mit Darmverschluss auch nach gewöhnlichen Einläufen finden und aufmerksamen Untersuchern seit langer Zeit bekannt sind.

Journal de Physiothérapie. Nr. 96.

Pierre Marie und Jean Clunet: **Die Wirkung der X-Strahlen auf maligne Tumoren.** M. und Cl. haben die Wirkung der X-Strahlen auf maligne Tumoren studiert, indem sie nach verschieden langer Bestrahlung seinerzeit resezierte Teile der betreffenden Geschwülste mikroskopischer Untersuchung unterwarfen bzw. die ganzen exstirpierten Tumoren in Serienschnitten studierten. Dabei ergab sich, dass die Destruktion nach genügend langer Bestrahlung nicht etwa einer einfachen Zerstörung gleichzusetzen ist, sondern dass die bestrahlten Zellen eine Reihe von verschiedenen Stadien durchlaufen (Latenzstadium, Zellschwellung unter Auftreten von atypischen Mitosen usw., Verhornung, Zerfall und Phagozytose, endlich Narbenbildung), ehe sie völlig verschwinden bzw. ehe Narbengewebe an ihre Stelle tritt. Ungenügende Bestrahlungen können erregend wirken, also die Propagation maligner Tumoren befördern; bei länger fortgesetzter, ungenügender Irradiation wird die etwa mitbetroffene, gesunde Haut chronisch verändert, es treten chronische Dermatititen auf, es kommt zu Metaplasien. Es ist nach all unsern Erfahrungen sogar wahrscheinlich, dass auf dem Boden solcher chronischen Röntgenschädigungen maligne Tumoren entstehen.

Association française d'Urologie. 1909.

Arcelin: **Beckenflecke und Beckenradiographie.** Relativ häufig werden Radiographien nicht entscheiden können, ob zirkumskripte Schatten, Uretersteine darstellen oder ob es sich um Beckenflecke (Drüsen-, Venensteinschatten usw.) handelt. In zweifelhaften Fällen ist die Uretersondierung erforderlich, und es empfiehlt sich, den Uretherkatheter mit zu photographieren. Uretersteine werden vom Uretherkatheter berührt, bzw. liegen der Sonde auf (permeabler Ureter!). In diesen Fällen sind Verwechslungen mit Ureterphlebolithen möglich und es kann die Stereoskopaufnahme und die Berücksichtigung des Satzes, dass „falsche Steine fixiert" zu sein pflegen, erforderlich sein. Manchmal wird man auch, um die Stabilität und Lagekonstanz von verdächtigen Konkrementen zu prüfen, in verschiedener Lage photographieren müssen.

1910, Oktober. Arcelin: **Momentaufnahmen und ihre Bedeutung für die Radiographie der Harnwege.** Nieren und Ureteren verschieben sich unter dem Einfluss der Atmung und dem der arteriellen Zirkulation. Die gleichzeitige Verschiebung von Konkrementen hat zur Folge, dass bei Zeitaufnahmen höchstens die zentrale Partie scharf wird, dass aber die Schatten der (grössere Bewegungsexkursionen machenden) Randteile undeutlich werden bzw. von Weichteilschatten nicht mehr differenziert werden können. Je kleiner die Konkremente sind, um so eher werden sie sich bei Zeitaufnahmen der Darstellung entziehen. Bei Momentaufnahmen ($^1/_{10}$ Sekunde) wirkt die Konkrementdicke in einem Zeitmoment zirkumskript an einer einzigen, der Konkrementgrösse entsprechenden Stelle; es gestattet also die Momentaufnahme, sicherer und exakter Steine zu erkennen und zu lokalisieren. Trotzdem entziehen sich wenig dichte Steinbildungen, verzweigte und gehäuft auftretende Konkremente häufiger vollständig oder zum



Teil der photographischen Wiedergabe. Massgebend ist für die Wiedergabe die absolute Dichte und das Verhältnis zwischen Stein- und Weichteildichte.

Carl Klieneberger (Königsberg i. P.).

Archiv für Ohrenheilkunde. Band 82.

R. Leidler und A. Schüller, Wien: **Die Anatomie des menschlichen Schläfenbeins im Röntgenbilde.** 1. Teil. Um auf dem ausserordentlich schwierigen Gebiet der röntgenologischen Diagnostik pathologischer Veränderungen des Gehörorganes weiter zu kommen, haben L. und Sch. es unternommen, zunächst einmal als Grundlage für das spätere Studium und die Erkennung pathologischer Vorgänge die normale Anatomie des Schläfenbeines im Röntgenbilde darzusellen und zu analysieren. 13 verschiedene mazerierte Schläfenbeine wurden in bestimmter Aufnahmerichtung röntgenographiert, und zwar sowohl in unplombiertem Zustande, als auch nach Einbringung von Stanniolpapier oder Jodoformplomben in den inneren Gehörgang, das Vestibulum, die Schnecke, das Antrum und den Bulbus jugularis nacheinander. Die Analyse der Röntgenogramme ist in 62 genau beschriebenen Skizzen niedergelegt. Am Schluss sind die anatomischen Befunde resumierend zusammengestellt. Bei der Gründlichkeit der Arbeit kann man wohl mit Interesse dem in Aussicht gestellten pathologischem Teil entgegensehen.

Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium und verwandte Gebiete. Heft 11 und 12. 1910.

P. Ludewig, Frankfurt a. M.: **Die Abhängigkeit der Unterbrechungszahl des Wehneltunterbrechers von dem Härtegrad der Röntgenröhre.** Um den Einfluss verschieden harter Röhren auf die Zahl der Unterbrechungen bei Benutzung des Wehnelt festzustellen, hat L. jedesmal den primären Stromverlauf oszillographisch aufgenommen. Es ergab sich, dass mit zunehmendem Härtegrad der Röhre die Unterbrechungszahl immer weiter abnimmt; bei offener sekundärer Spule, ohne Einschaltung einer Röhre, ist der Unterschied noch grösser. Die Abhängigkeit der Unterbrechungszahl des Wehnelt von dem Härtegrad der verwendeten Röhre müsste nach L.s Ansicht bei Bemessung der Belichtungszeit mit berücksichtigt werden.

Fr. Klingelfuss-Basel: **Bericht über Vergleichsmessungen der Sabouraud-Noiréschen Reaktionsdose mit absoluten Einheiten.** Kl. hat an einer grösseren Versuchsreihe unter Benutzung seines bekannten Sklerometers und des Milliampèremeters festgestellt, dass die Bestimmung der für die Therapie in Betracht kommenden Konstanten in absolutem Mass im Vergleich mit der Sabouraud-Noiréschen Pastille durchaus zuverlässige und absolut genaue Resultate ergibt. Die Milliampèremeterausschläge allein, ohne Berücksichtigung des Sklerometers liefern zur Messung der Röntgenstrahlenenergie unzuverlässige Werte und haben deshalb als Massstab für die Reaktionsdose keine allgemeine Gültigkeit. Wegen der vielen und interessanten Einzelheiten muss sich Ref. auf diesen Hinweis auf die Originalarbeit beschränken.

Haenisch (Hamburg).

Verhandl. d. Deutsch. Physik. Gesellschaft. Bd. 13. S. 138. 1911.

M. Planck: **Eine neue Strahlungshypothese.** Verf. hat vor etwa 10 Jahren eine Theorie der Strahlung entwickelt, welche durch die Beobachtungen weit besser bestätigt wurde als jede andere bisherige Theorie (s. Fortschr. Bd. 13. S. 264). Dabei waren als Zentren der Absorption und Emission der Strahlung Gebilde von der Art eines geradlinigen Hertzschen Oszillators angenommen, d. h. eines geradlinigen Leiters, in dem eine hin und her gehende Schwingung der Elektrizität stattfindet. Die eigentümlichste Annahme der neuen Theorie war aber die, dass sowohl die Absorption wie die Emission der Strahlung nur in ganz bestimmten Energiequanten vor sich gehen könne, deren Grösse $\varepsilon = hn$ ist, worin n die Schwingungszahl des Strahles pro Sekunde und h eine universelle Naturkonstante, das sog. elementare Wirkungsquantum, bedeutet, das den Wert $6{,}55 \cdot 10^{-27}$ *erg. sec* hat. Dieser Theorie stellten sich nun aber doch allmählich verschiedene Schwierigkeiten entgegen. So z. B. würde aus ihr folgen, dass bei sehr schwacher Strahlung eine Absorption der strahlenden Energie unter Umständen überhaupt nicht zustande zu kommen braucht, nämlich dann, wenn die in Frage kommende Energie kleiner als das Elementarquantum ist. Um diesen Schwierigkeiten zu entgehen, macht Verf. jetzt die Annahme, dass nur die Emission der Strahlung in solchen Energiequanten erfolge, nicht aber die Absorption. Bei dieser soll vielmehr die Energie von dem Oszillator nach Massgabe der Intensität der einfallenden Strahlung stetig aufgenommen werden. Auch mit dieser Annahme ergibt sich nämlich eine Strahlungsformel, welche sich von der früheren des Verf. nur unwesentlich unterscheidet und auch die Beobachtungen genau so gut darstellt wie sie. Von den uns hier besonders interessierenden Folgerungen dieser neuen Auffassung sei nur die erwähnt, dass es danach leicht verständlich ist, dass die Geschwindigkeit der von den Röntgenstrahlen bei ihrem Auftreffen auf körperliche Stoffe erzeugten sekundären Kathodenstrahlen nur von der Natur der erregten Oszillatoren, nicht aber von der Intensität der einfallenden Strahlung abhängig sein muss, wie auch durch die Versuche bestätigt wird (s. z. B. Fortschr. Bd. 13. S. 62).

Archives of the Roentgen ray. Bd. 15. S. 352. 1911. (Nr. 127.)

G. H. Rodman: In seiner Rede als Vorsitzender der Londoner Roentgen society berichtet Verf. u. a., dass Kenneth Mees eine **neue Röntgenplatte** herausgebracht habe, deren Emulsion ausser dem Silber

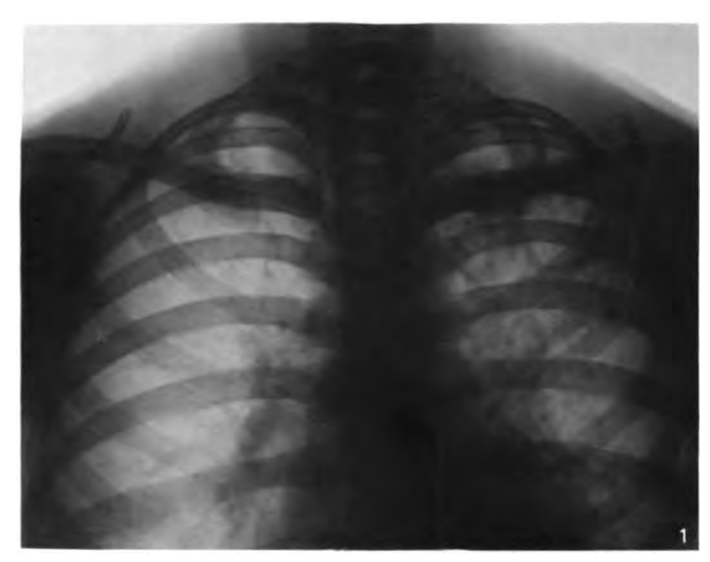


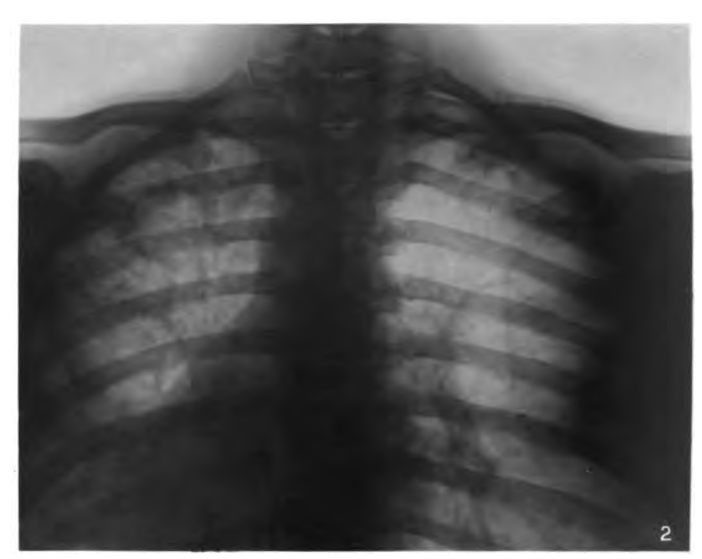
noch ein anderes schweres Metall enthält, und die nicht bloss grössere Kontraste, sondern auch schärfere Zeichnung als die gewöhnliche Platte geben soll. Die scheinbare Überdichte des fixierten Negativs könne erforderlichenfalls durch ein schwaches, nach dem Fixieren anzuwendendes Säurebad entfernt werden.

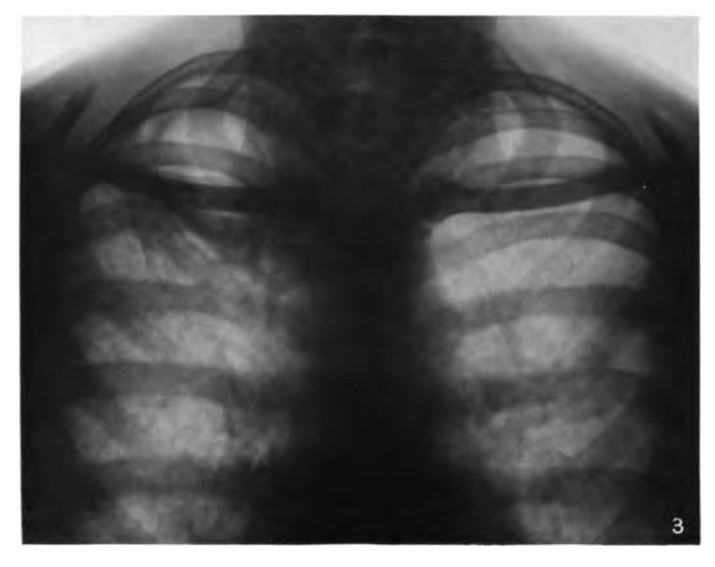
Physikalische Zeitschrift. Bd. 12. S. 148. 1911.

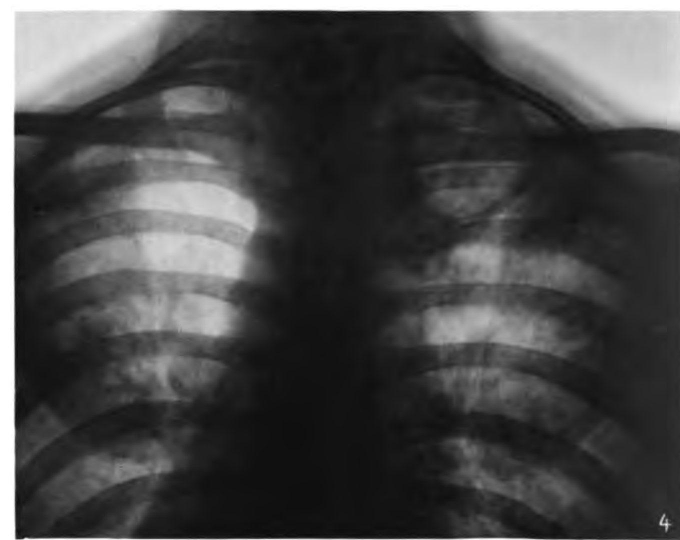
Otto Hahn: **Über Mesothorium und Radiothorium.** — Von Rutherford ist zuerst darauf hingewiesen worden, dass man in dem Radiothor, einem vom Verf. zuerst entdeckten stark radioaktiven Abkömmling des Thoriums, ein Ersatzmittel für das immer teurer werdende Radium habe. Dem Verf. ist es nun in Gemeinschaft mit der Thoriumfirma Dr. O. Knöfler & Ko. in Plötzensee bei Berlin gelungen, das Mesothor, den eigentlichen Stammvater des Radiothors, aus Thoriumrückständen herzustellen. Die Präparate haben — auf gleiches Gewicht bezogen und mit der β-Strahlung gemessen — z. T. sogar eine 3—4fach grössere Radioaktivität als reines Radiumbromid. Andererseits ist allerdings die Strahlung dieser Stoffe nicht wie die des Radiums so gut wie unveränderlich — ein Radiumpräparat verliert bekanntlich die Hälfte seiner Stärke erst in etwa 1800 Jahren —, sondern die Wirksamkeit eines frisch hergestellten Mesothorpräparates steigt — eben infolge der allmählichen Bildung des Radiothors — in den ersten 3 Jahren, wo sie etwa $1^1/_2$mal so gross ist wie die anfängliche, um von da ab allmählich abzunehmen. Nach 10 Jahren ist die Intensität wieder gleich der anfänglichen, nach 20 Jahren noch etwa halb so gross usw. Zur Gewinnung des Mesothors ist etwa die dreissigfache Menge des Ausgangsmaterials erforderlich wie beim Radium, so dass bei der Darstellung des ersteren ganz gewaltige Stoffmengen zu bewältigen sind; andererseits handelt es sich dabei aber sozusagen um ein Nebenprodukt des für die Glühlichtindustrie so notwendigen Thoriums, und es erscheint demnach die fabrikmässige Darstellung nach dem Verf. „vielleicht erfolgversprechend“, um so mehr als das Rohmaterial in viel grösseren Mengen vorhanden ist als beim Uran. Walter (Hamburg).

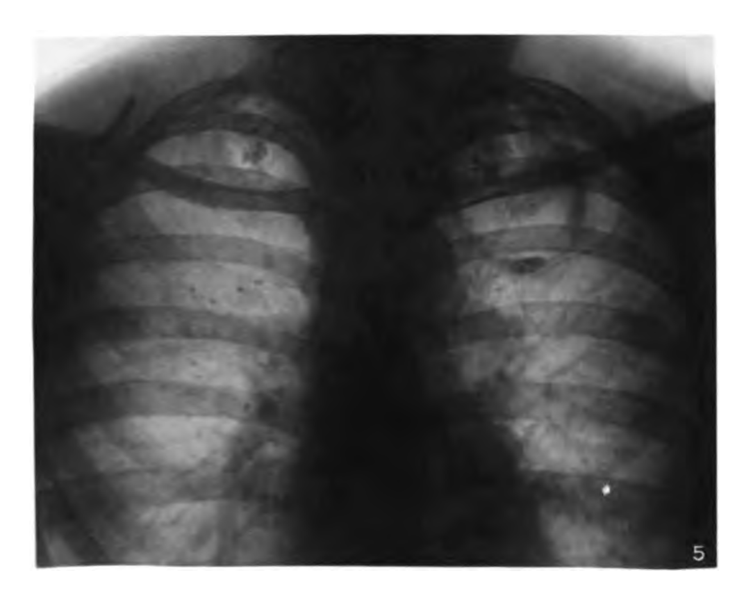
Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

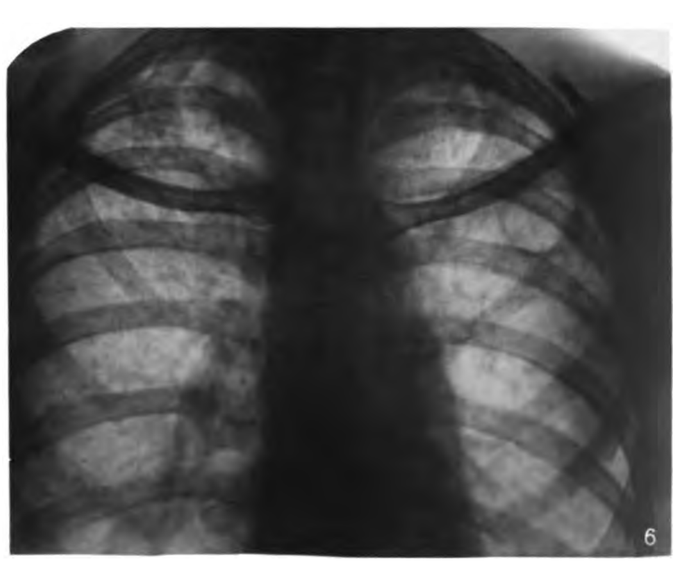




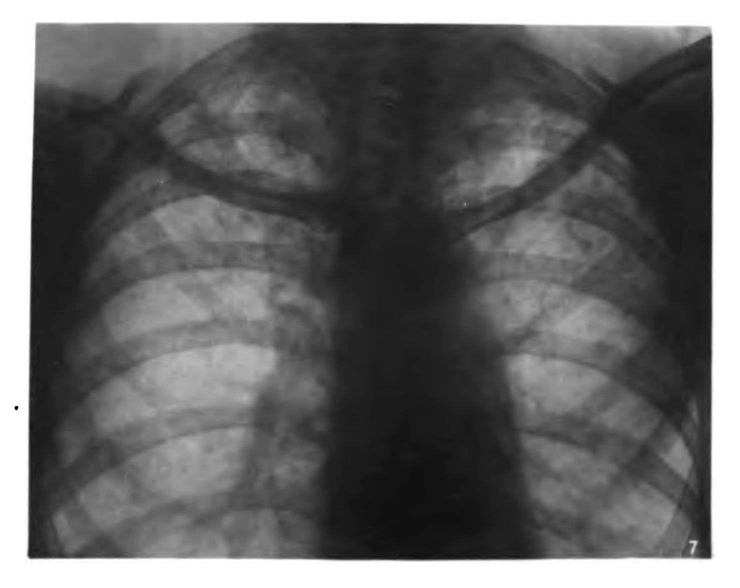


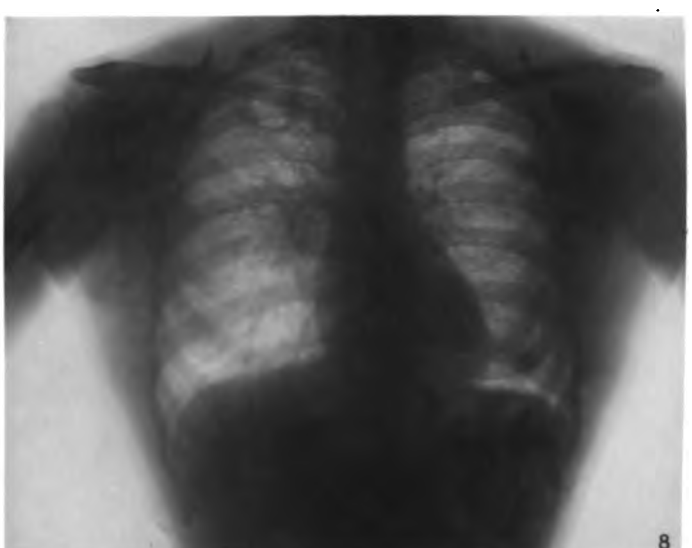


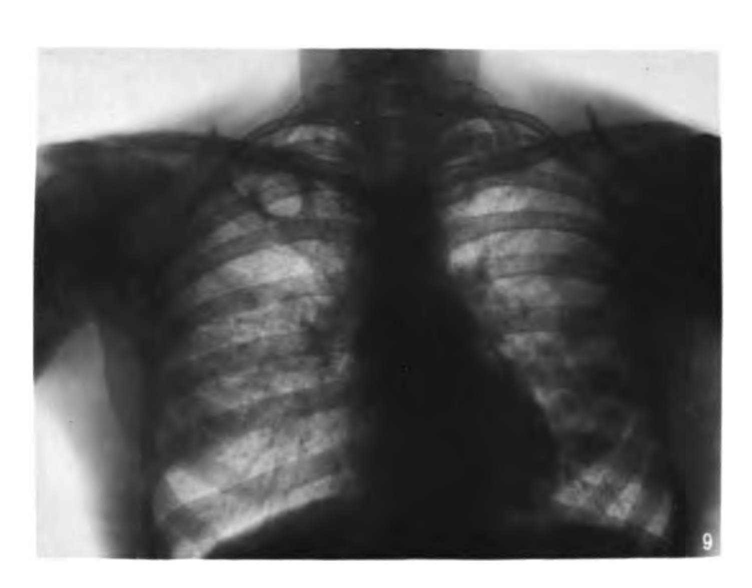


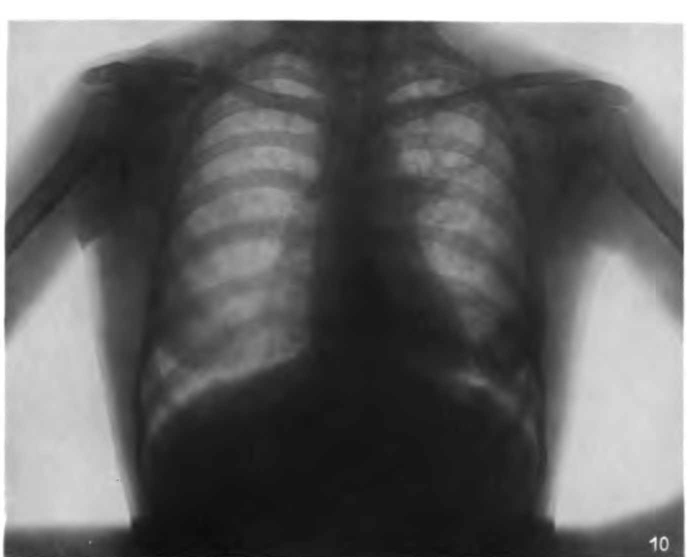


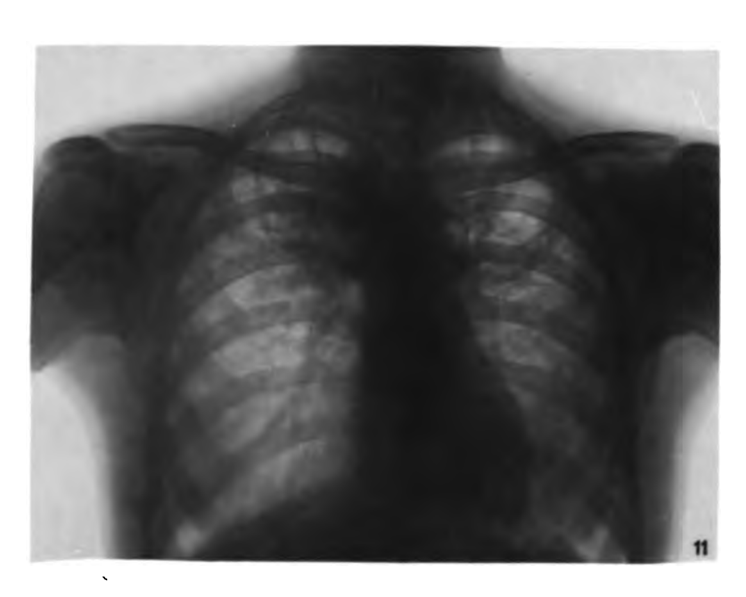
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

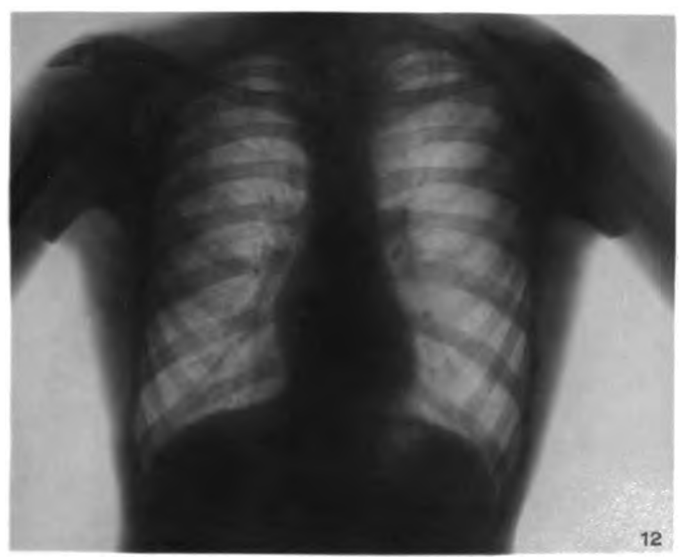






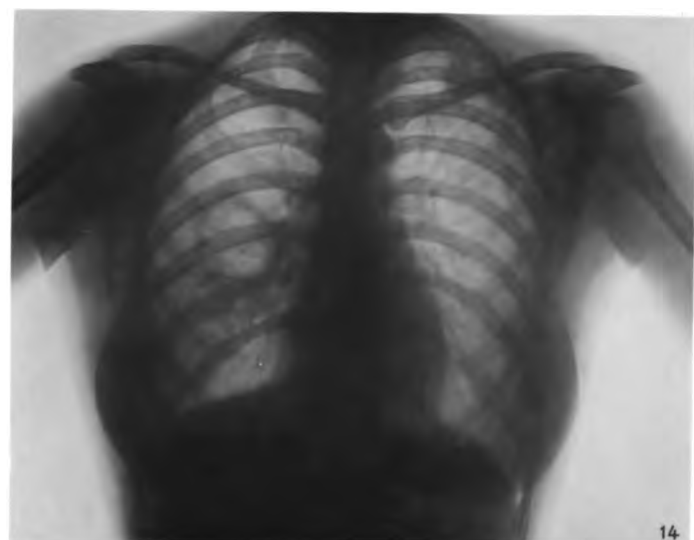


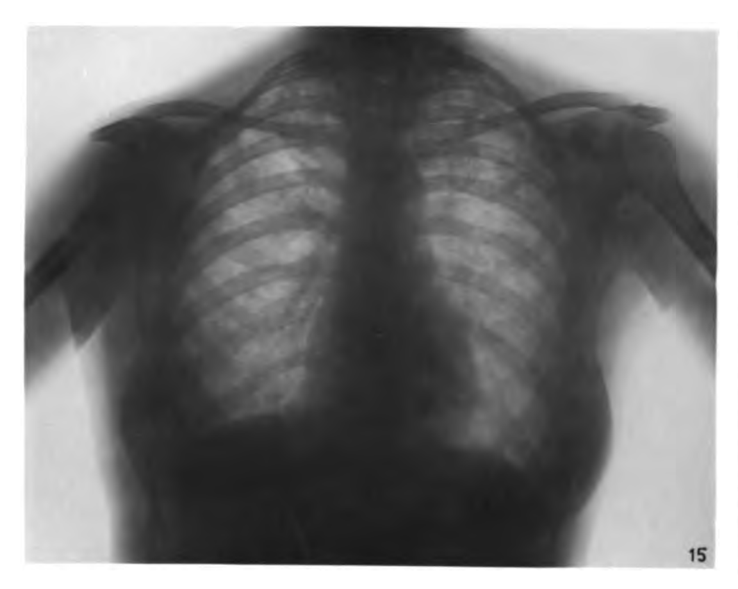


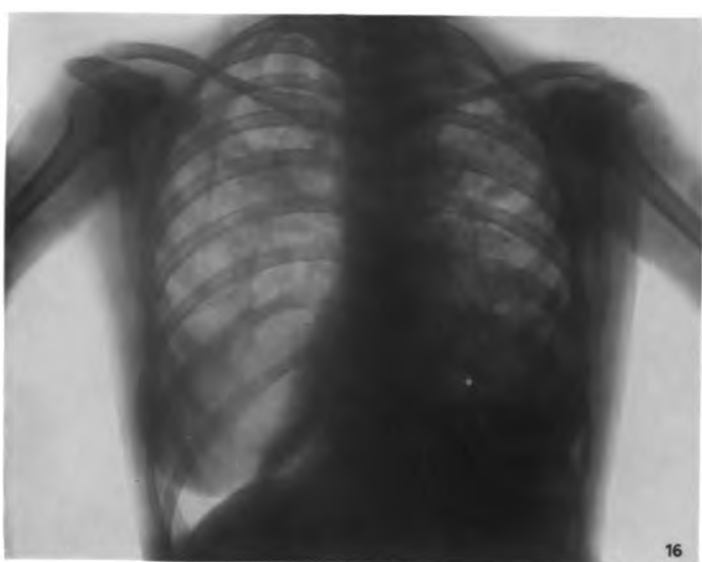


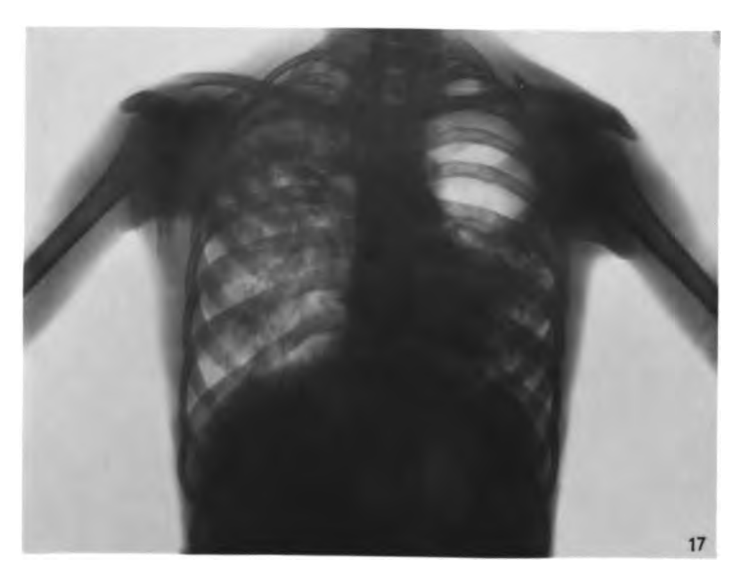
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

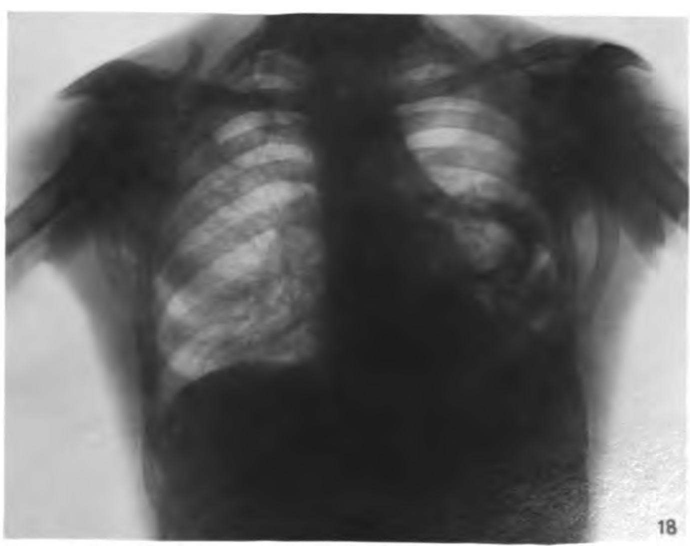






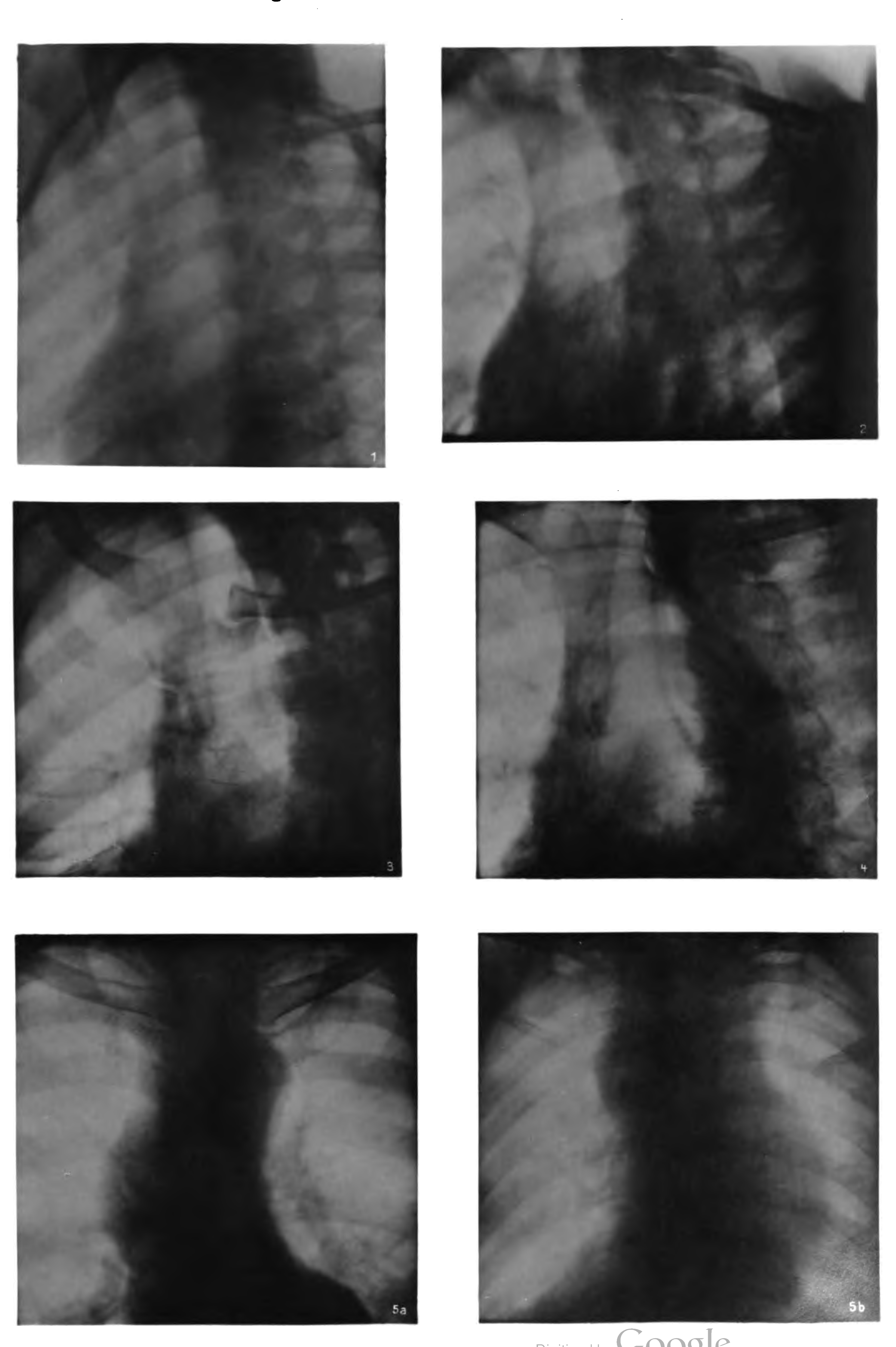




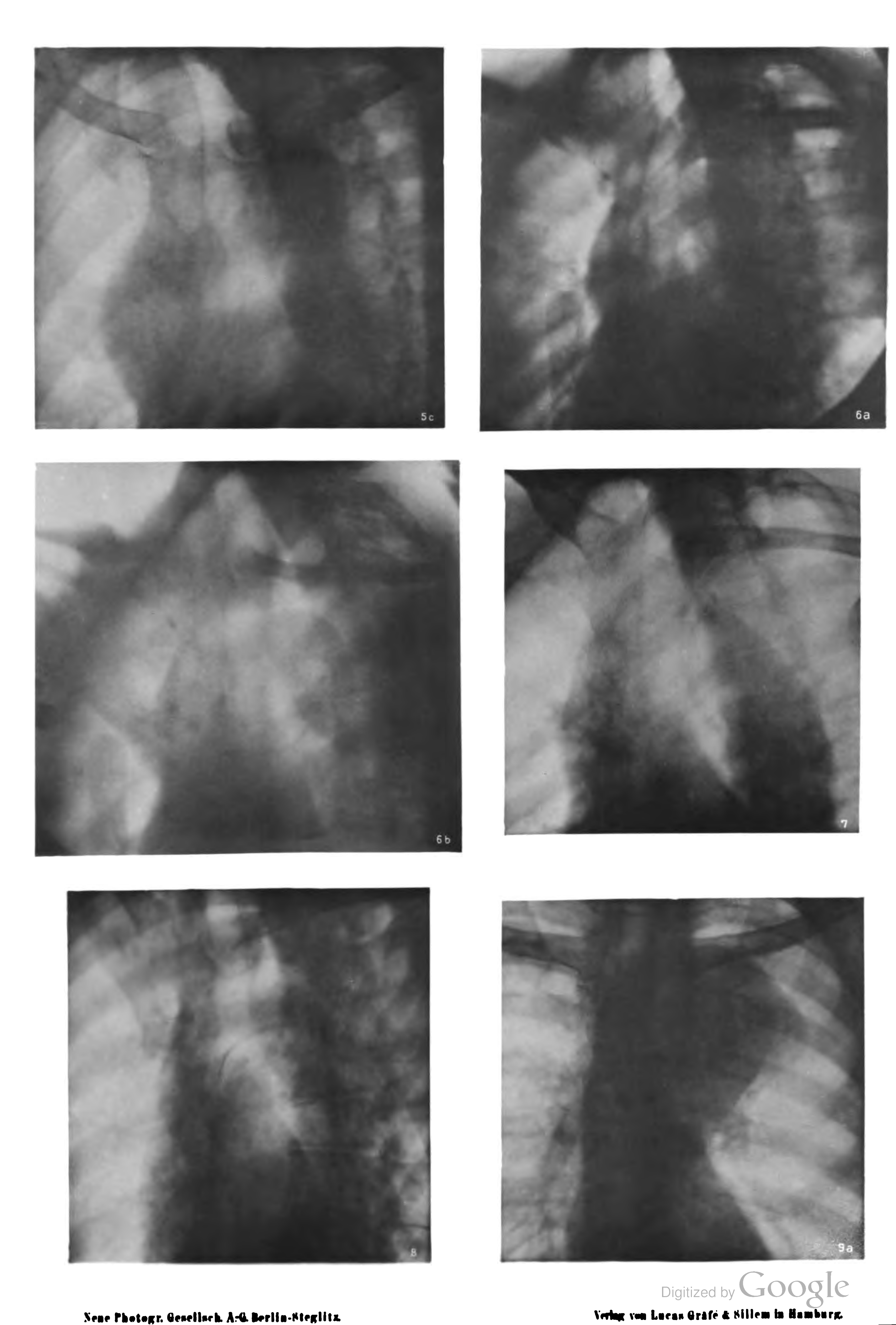


Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photogr. Gesellsch. A.G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.







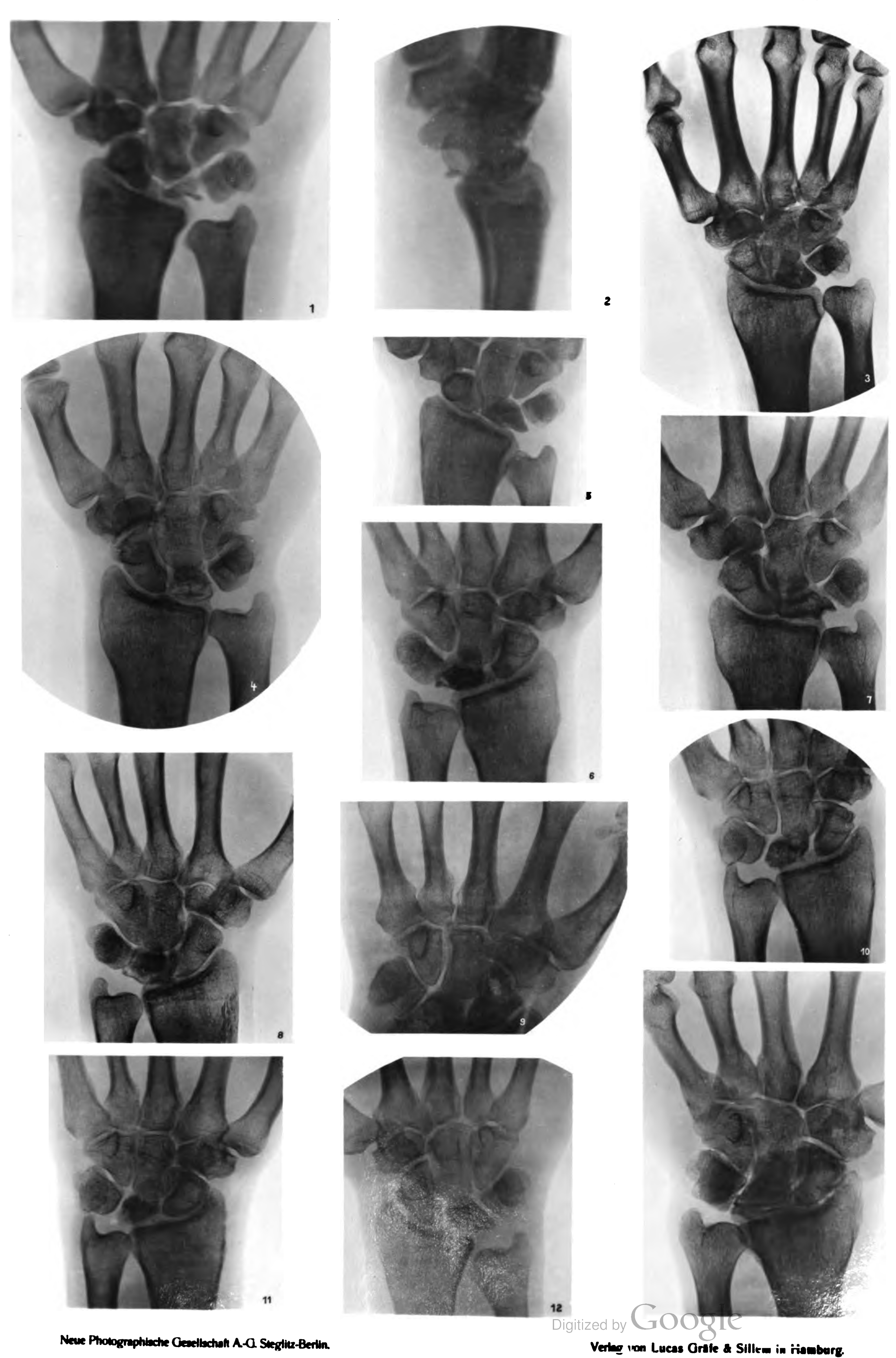




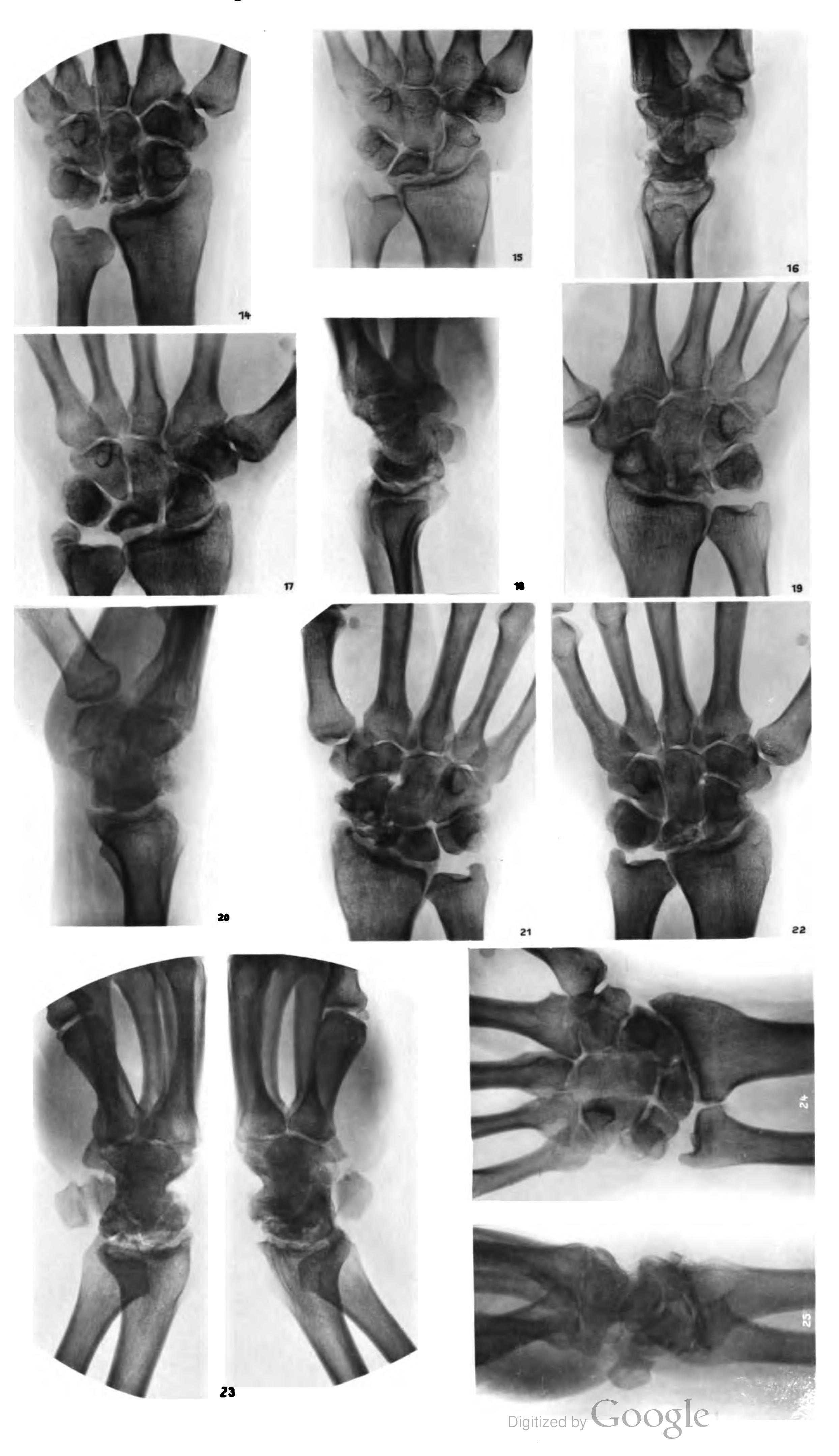


Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

Beobachtungen von isolierter traumatischer Erweichung des Mondbeins

von Privatdozent Dr. R. Kienböck

Handzeichnungen vom Verfasser. Die meisten Bilder sind nach der dorso-volaren Aufnahme gezeichnet, Fig. 14, 16, 18 u. 20 (auf Tafel X, rechte Reihe) nach der Kantenaufnahme der Hand.

u ulnar, *r* radial, *d* und *di* distal, *p* und *pr* proximal, *do* dorsal, *vo* volar. Vergrösserung 2 : 1.

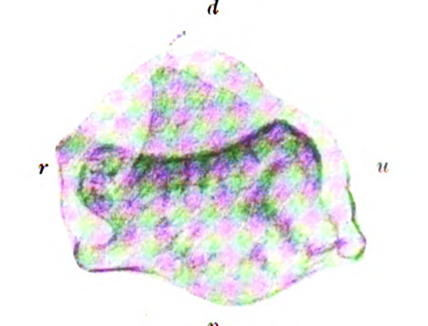


Fig. 1. Fall I.
Nach Figur 4 auf Tafel XV in Band XV.)

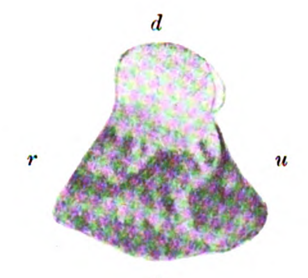


Fig. 2. Fall II.
(Nach Figur 3 auf Tafel VII.)



Fig. 3. Fall III.
(Nach Figur 4 auf Tafel VII.)



Fig. 4. Fall IV.
(Nach Figur 5 auf Tafel VII.)

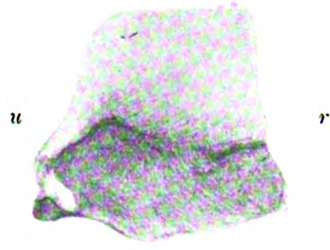


Fig. 5. Fall V.
(Nach Figur 6 auf Tafel VII.)

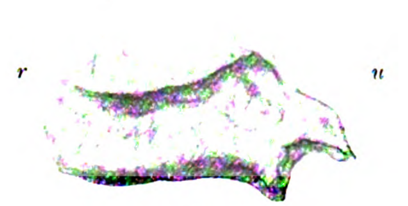


Fig. 6. Fall VI.
(Nach Figur 7 auf Tafel VII.)

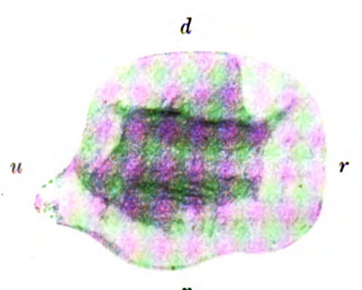


Fig. 7. Fall VII.
(Nach Figur 8 auf Tafel VII.)

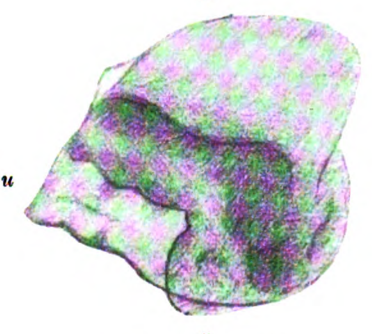


Fig. 8. Fall VIII.
(Nach Figur 9 auf Tafel VII.)

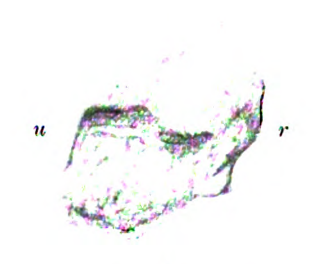


Fig. 9. Fall IX.
(Nach Figur 10 auf Tafel VII.

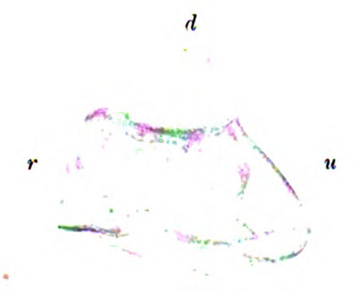


Fig. 10. Fall X.
(Nach Figur 12 auf Tafel VII.)

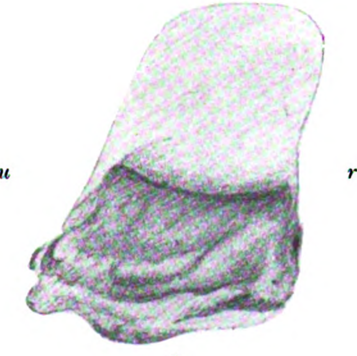


Fig. 11. Fall XI.
(Nach Figur 13 auf Tafel VII.)

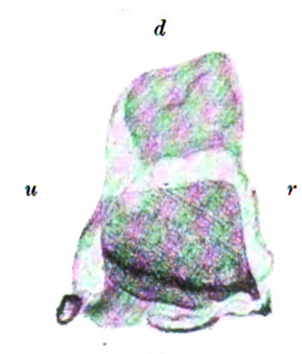


Fig. 12. Fall XII.
(Nach Figur 14 auf Tafel VIII.)

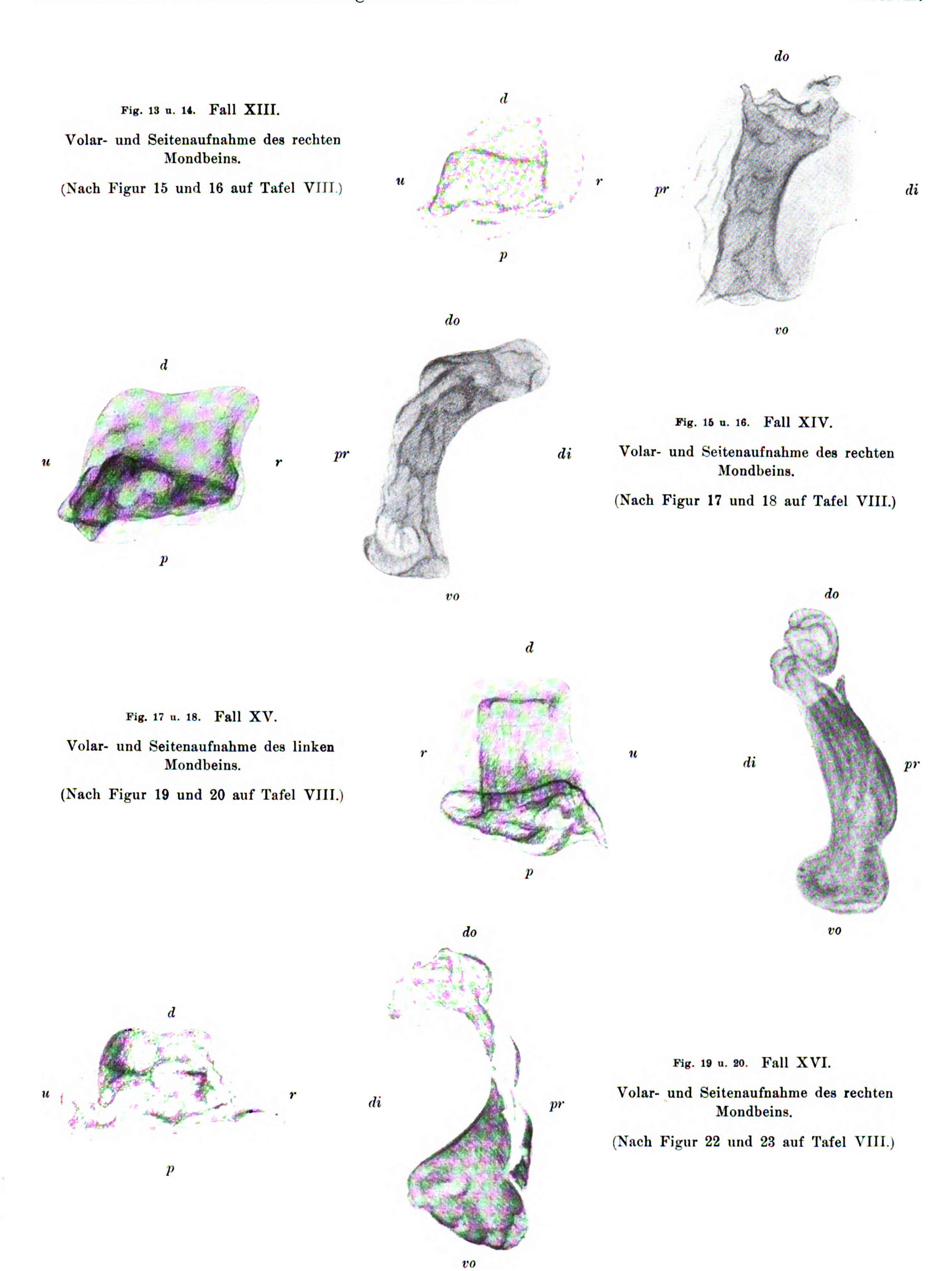


Fig. 13 u. 14. Fall XIII.

Volar- und Seitenaufnahme des rechten Mondbeins.

(Nach Figur 15 und 16 auf Tafel VIII.)

Fig. 15 u. 16. Fall XIV.

Volar- und Seitenaufnahme des rechten Mondbeins.

(Nach Figur 17 und 18 auf Tafel VIII.)

Fig. 17 u. 18. Fall XV.

Volar- und Seitenaufnahme des linken Mondbeins.

(Nach Figur 19 und 20 auf Tafel VIII.)

Fig. 19 u. 20. Fall XVI.

Volar- und Seitenaufnahme des rechten Mondbeins.

(Nach Figur 22 und 23 auf Tafel VIII.)

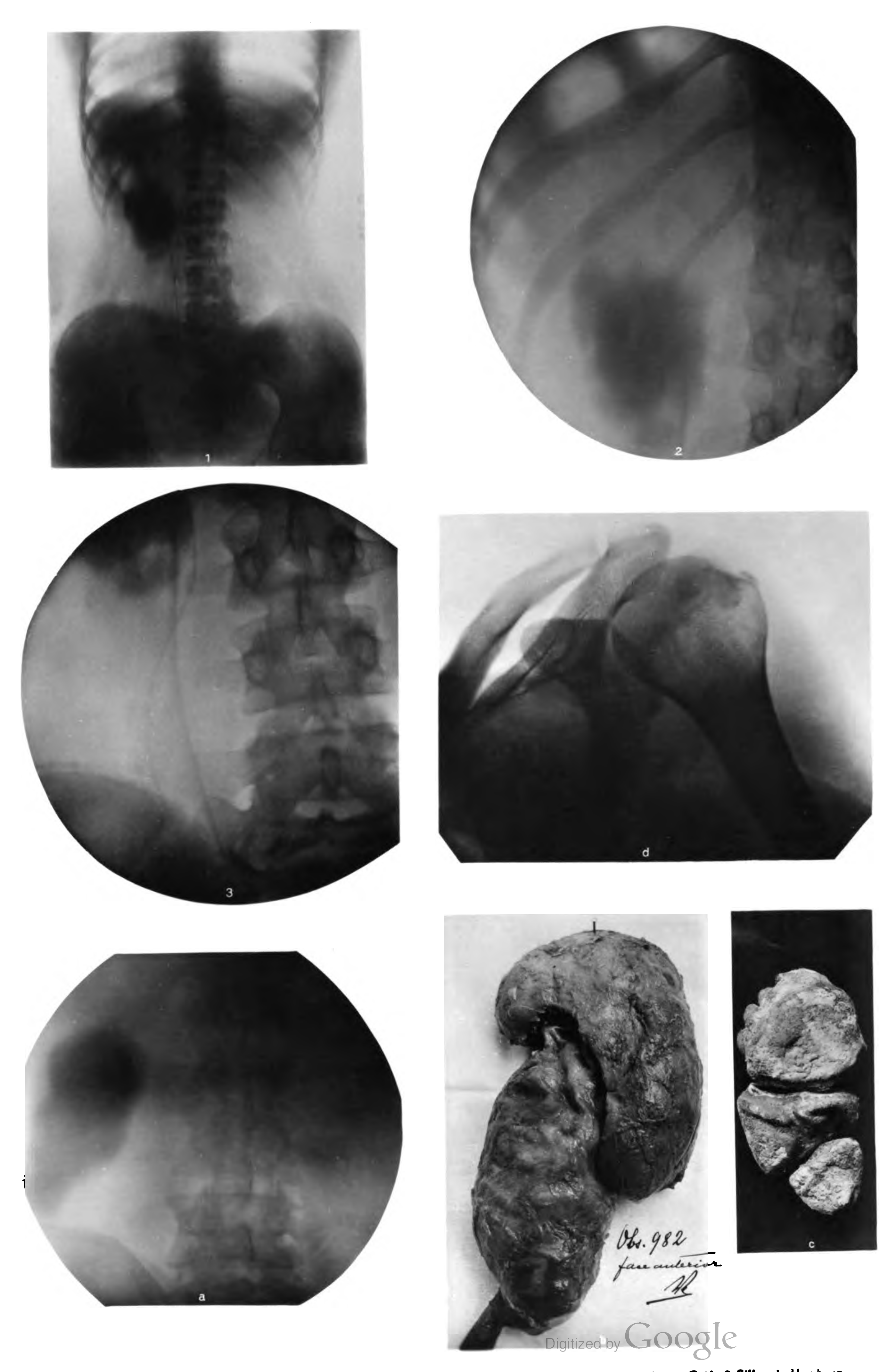


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

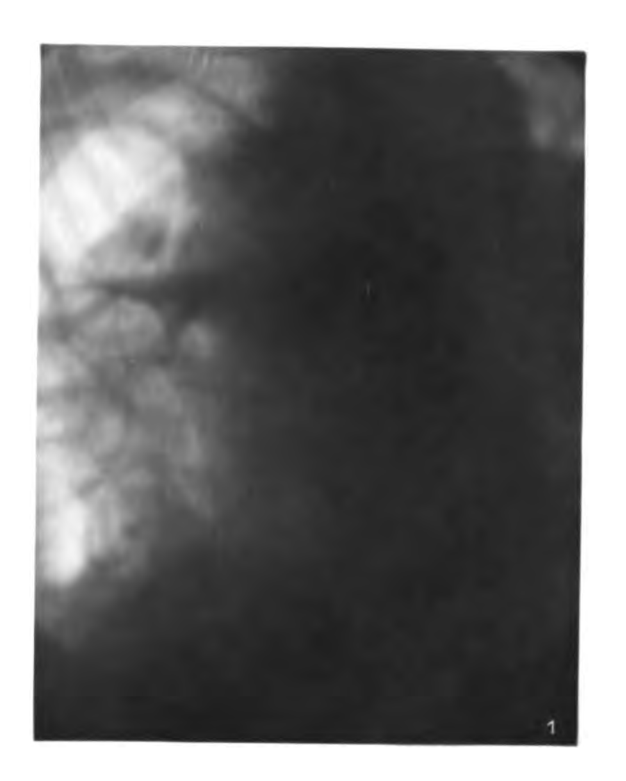


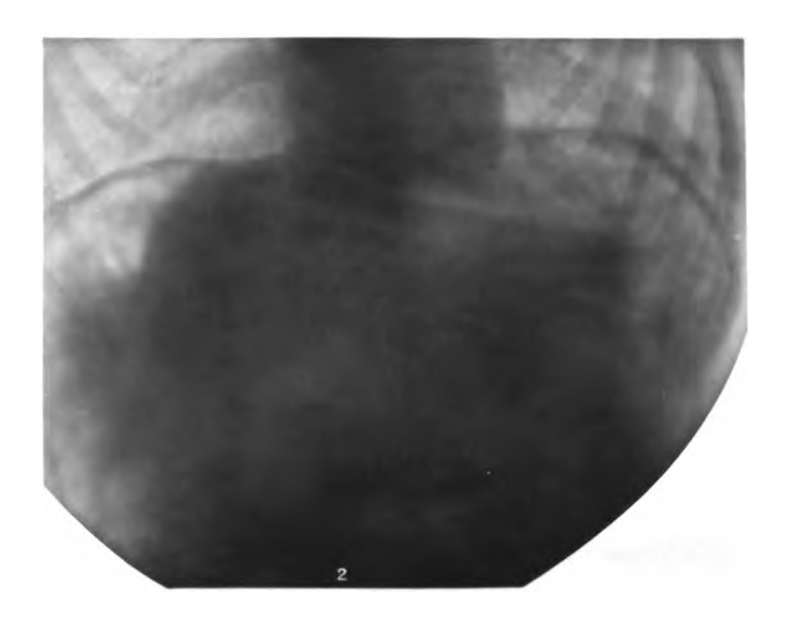
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin

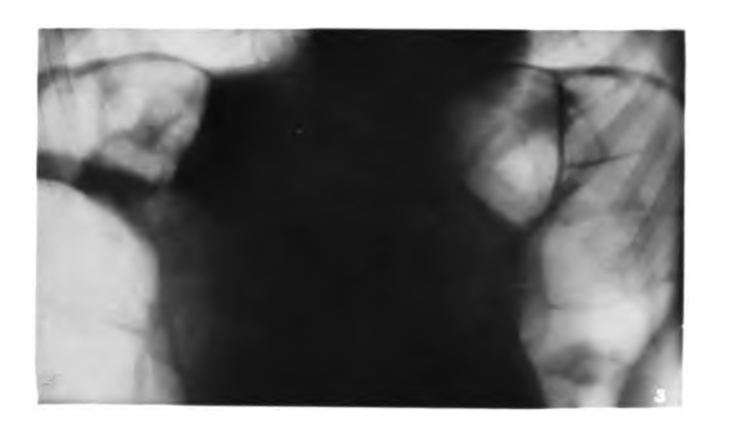
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

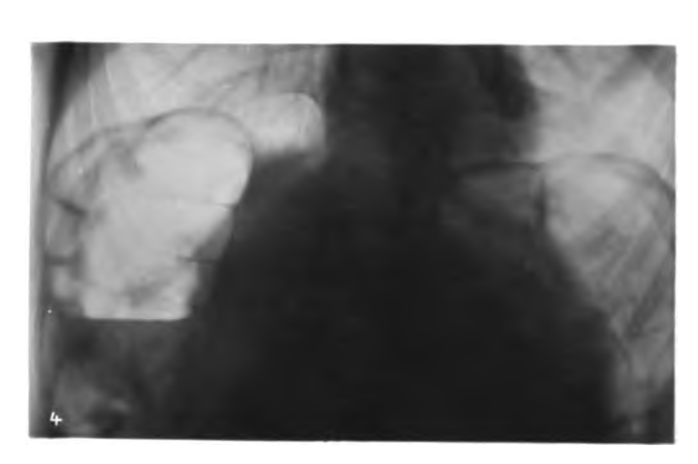


Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

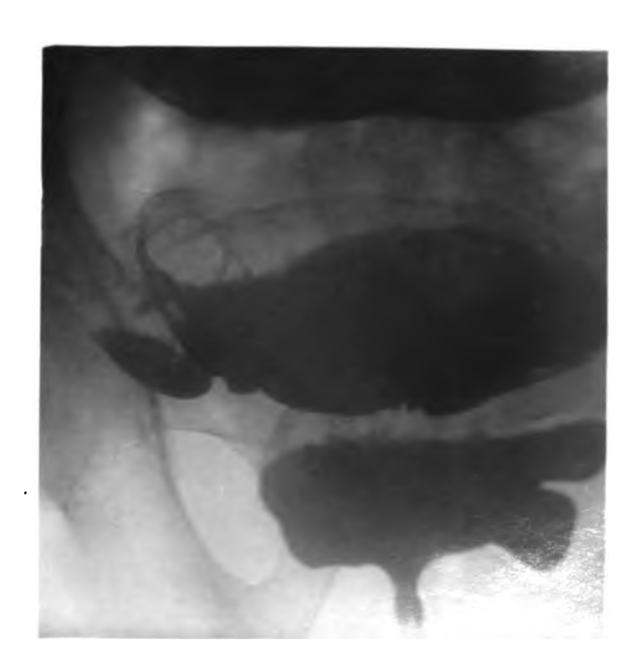






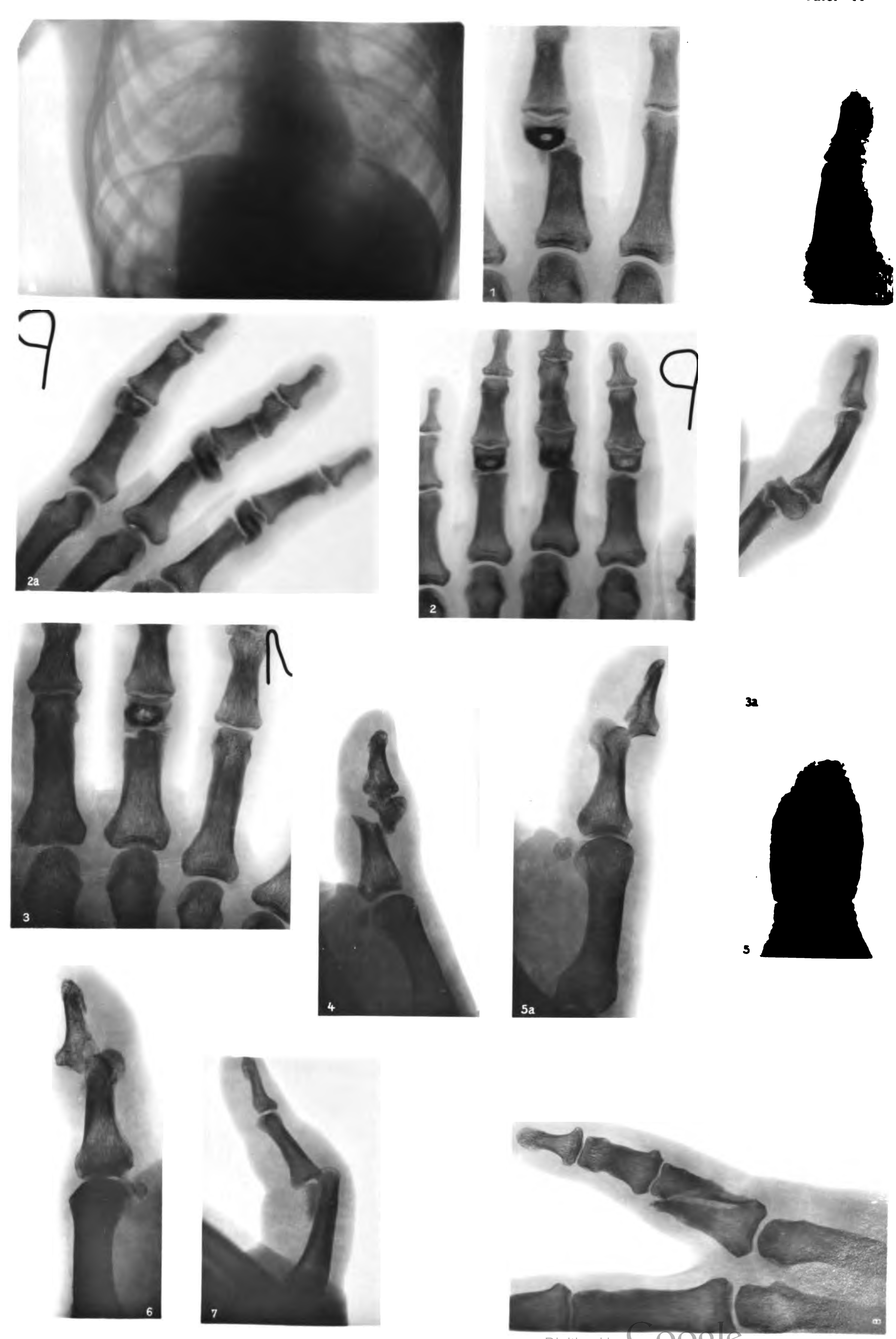


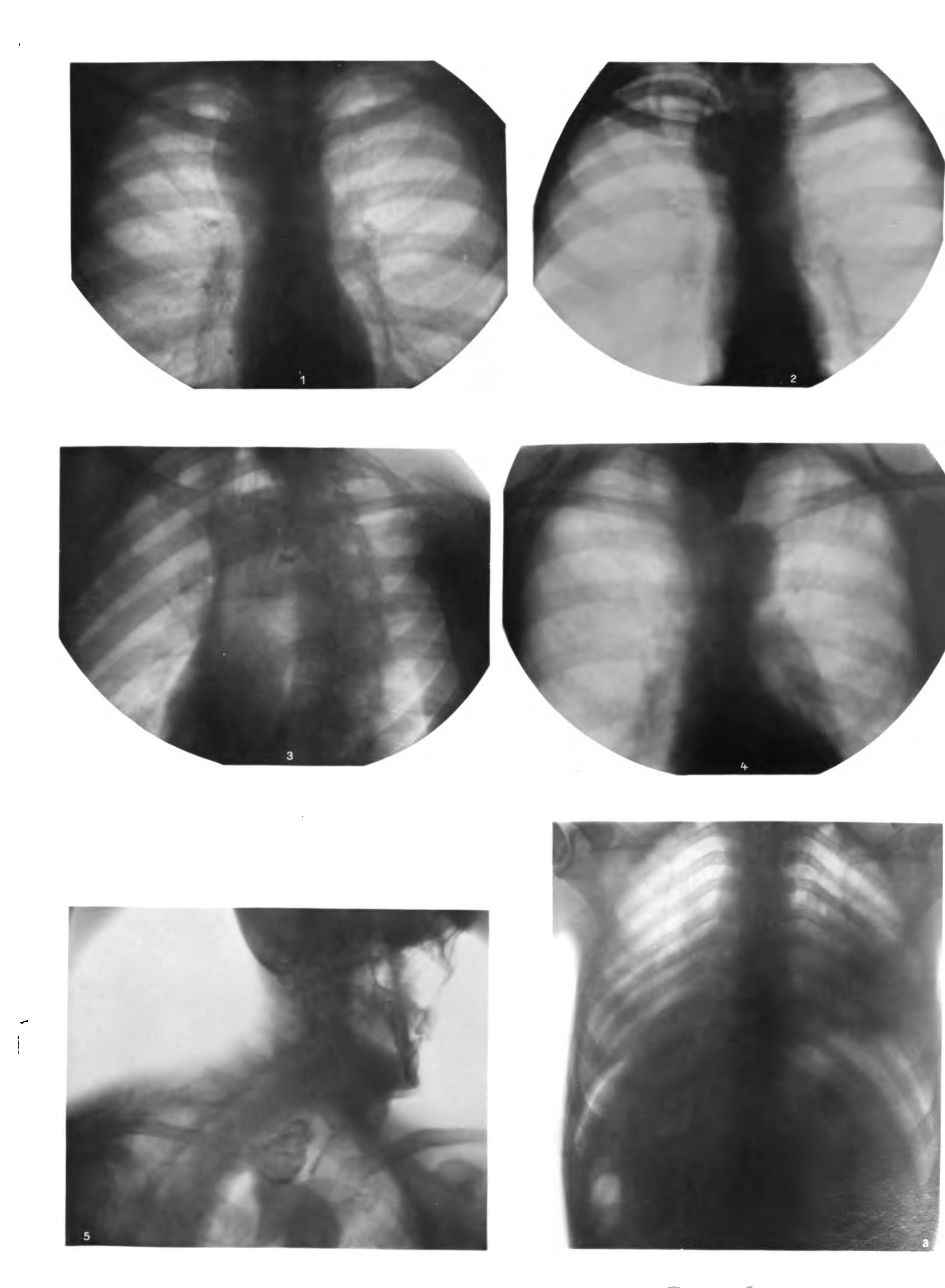




Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.


1
2a
2
3a
3
4
5a
5
6
7
8



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

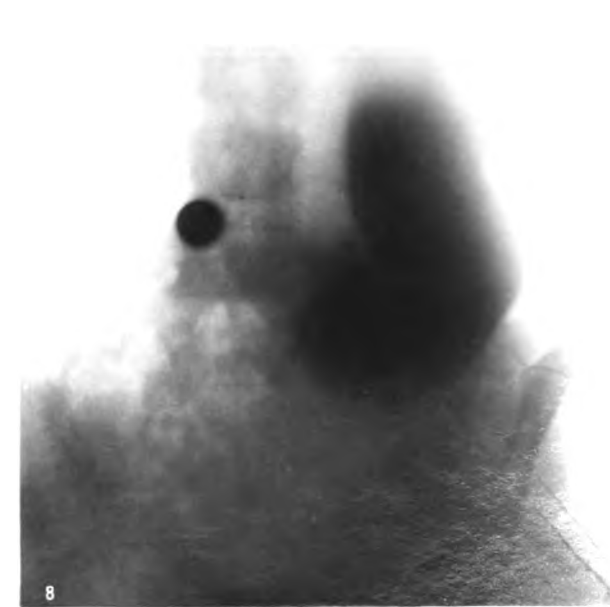
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg











Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

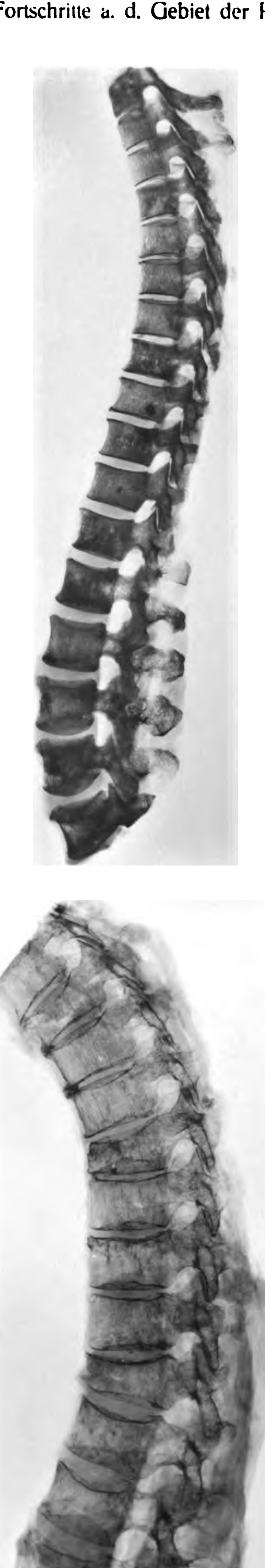

1


3


2


4


5



6



7

8

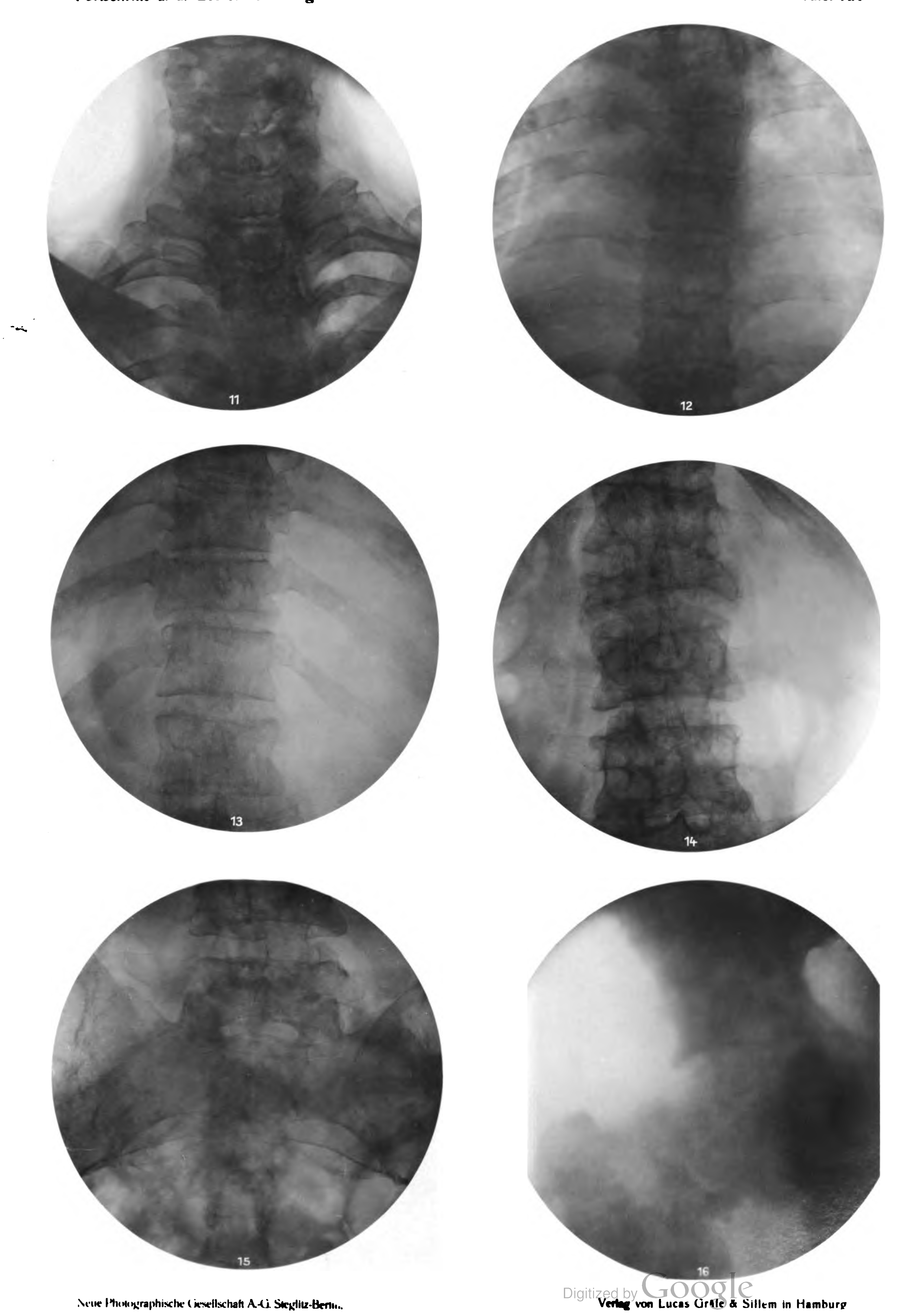
9



10

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg



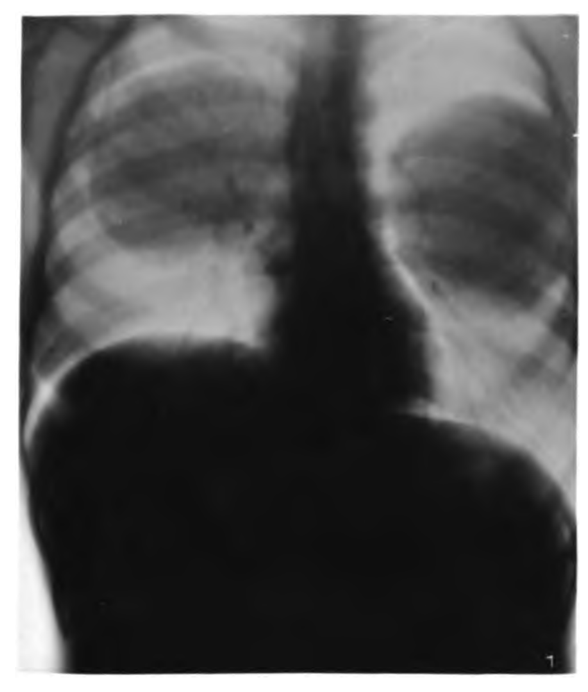


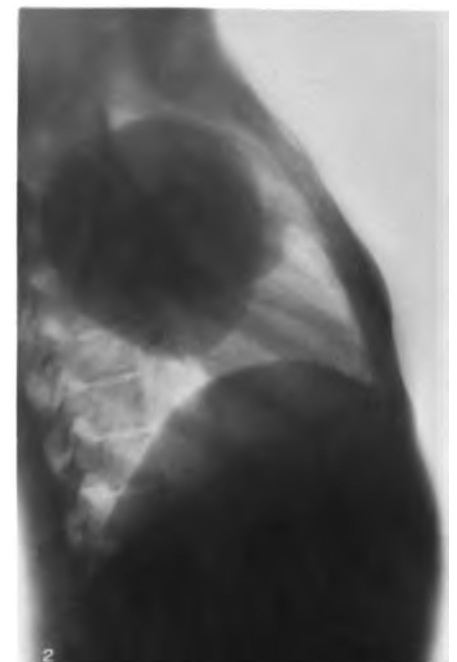


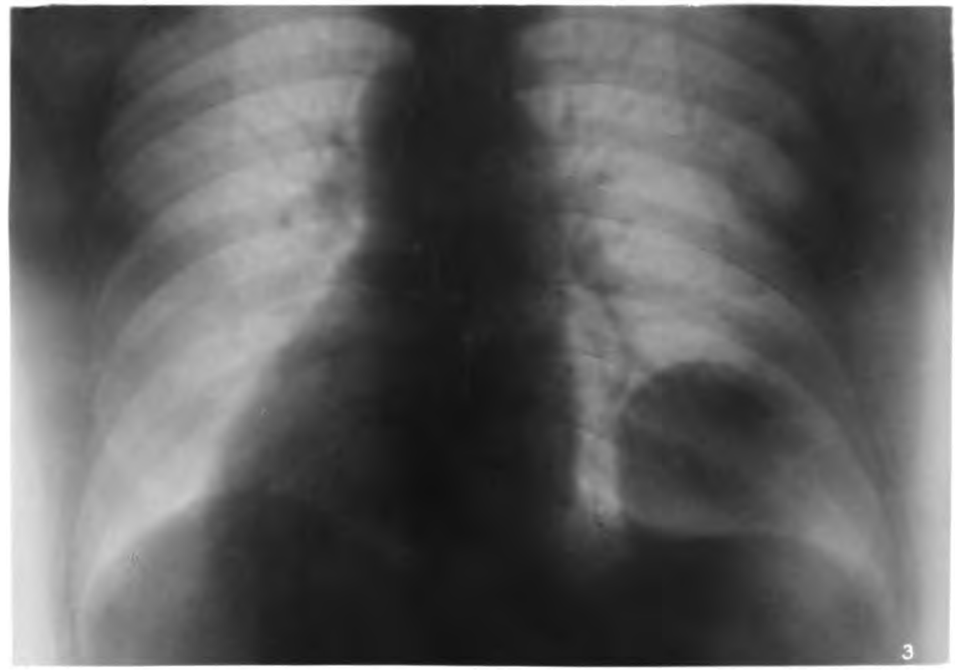


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.


1


2


3







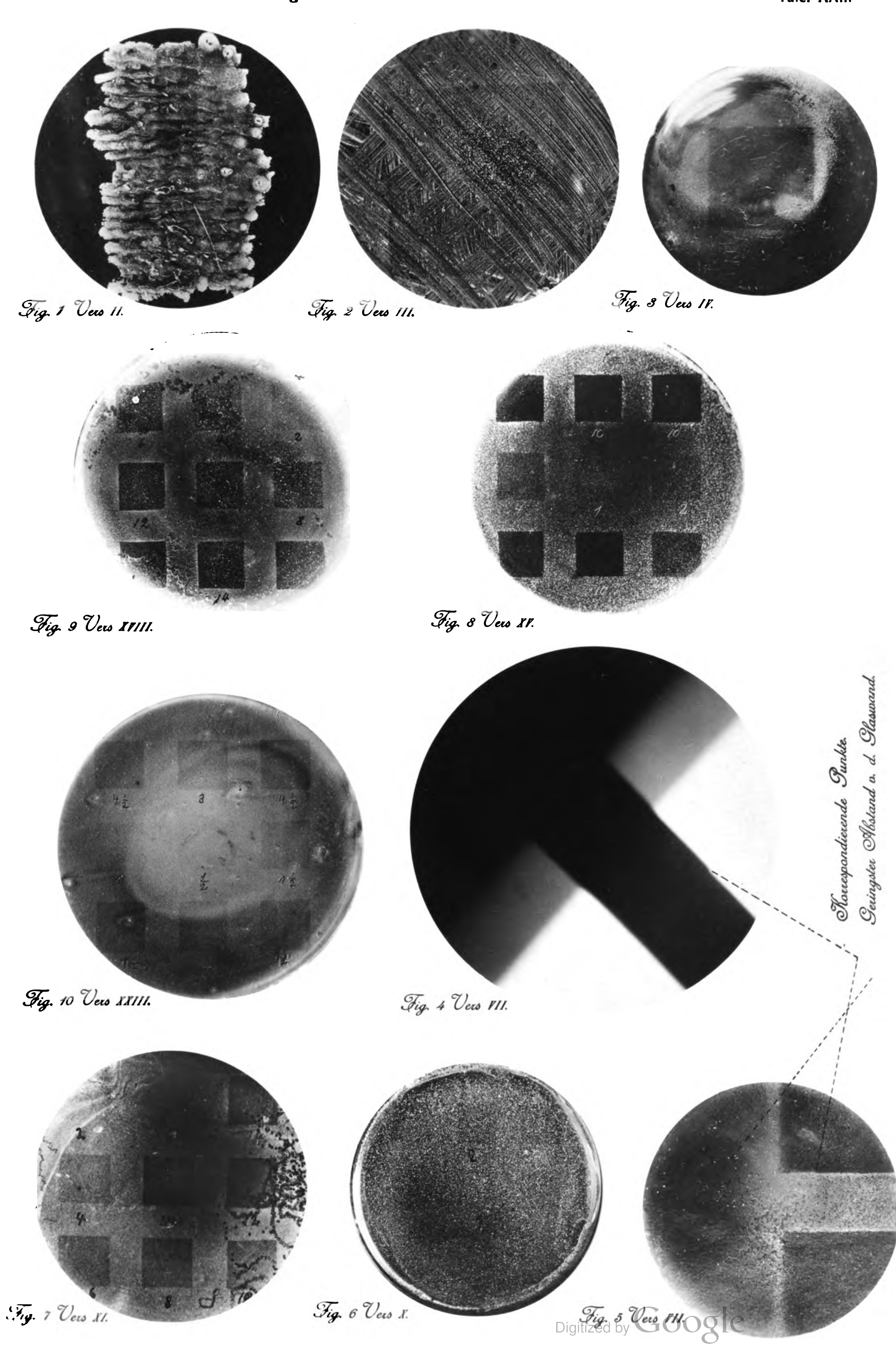
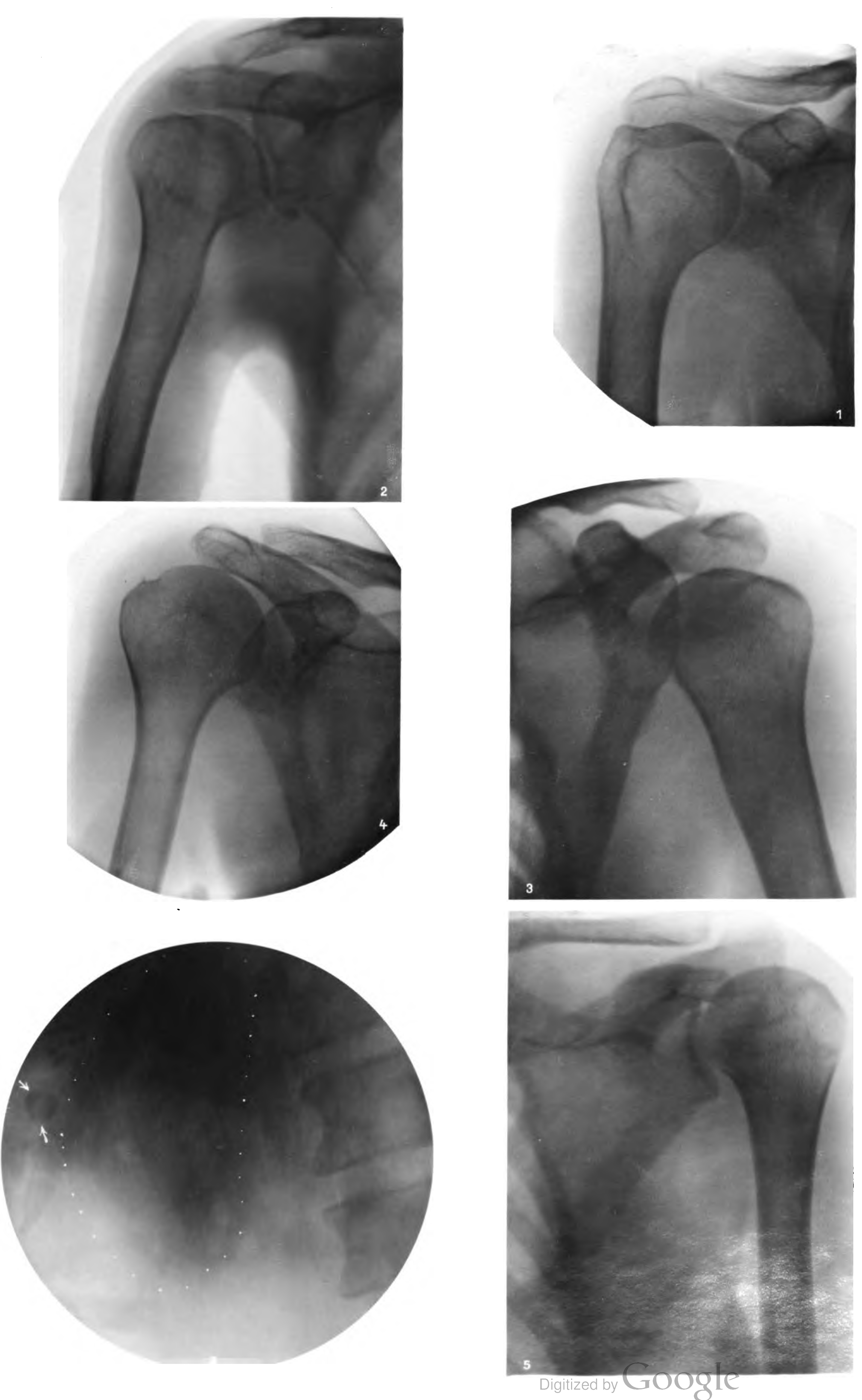


Fig. 1 Vers II. Fig. 2 Vers III. Fig. 3 Vers IV.

Fig. 9 Vers XVIII. Fig. 8 Vers XV.

Fig. 10 Vers XXIII. Fig. 4 Vers VII.

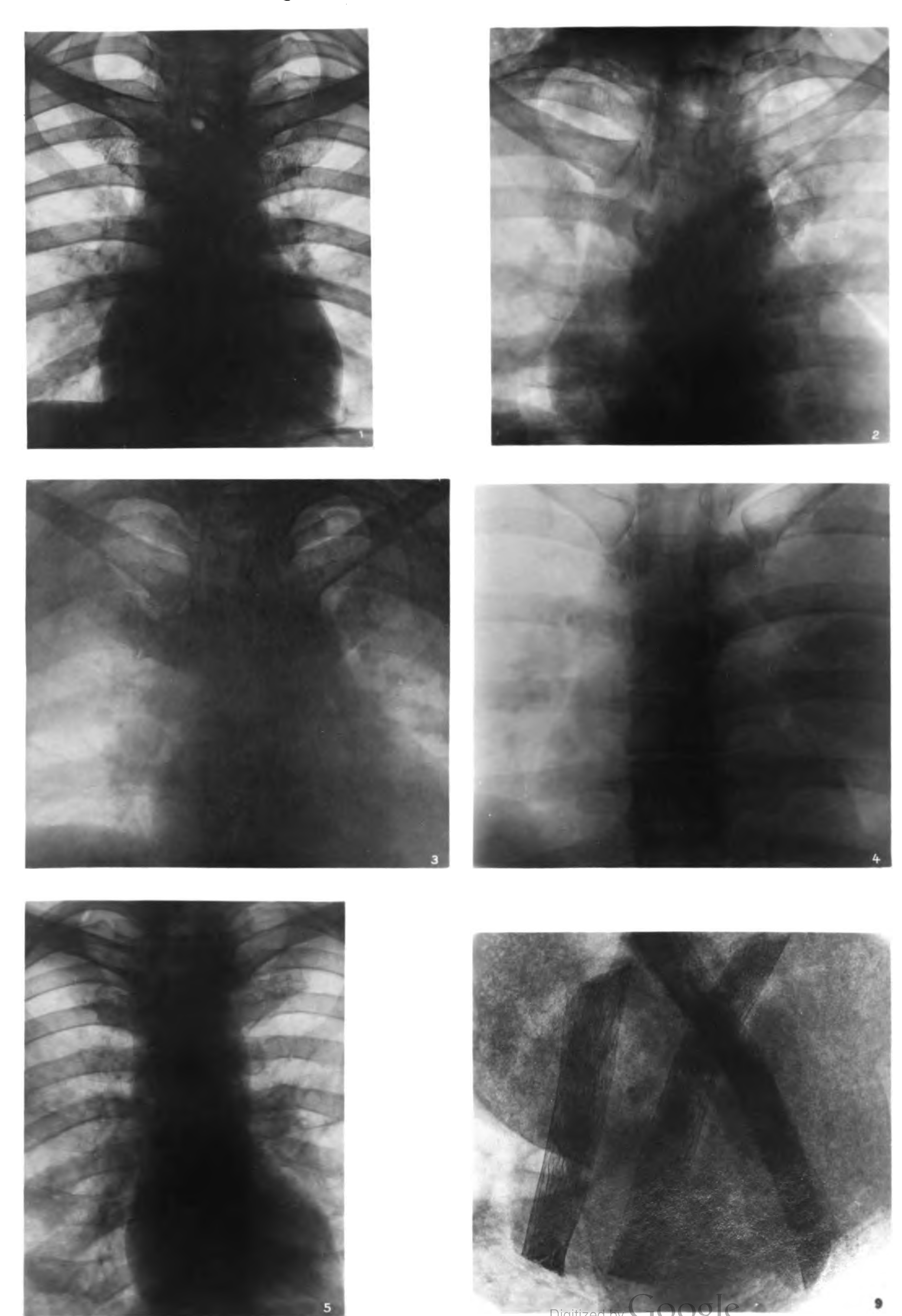
Fig. 7 Vers XI. Fig. 6 Vers X. Fig. 5 Vers VII.

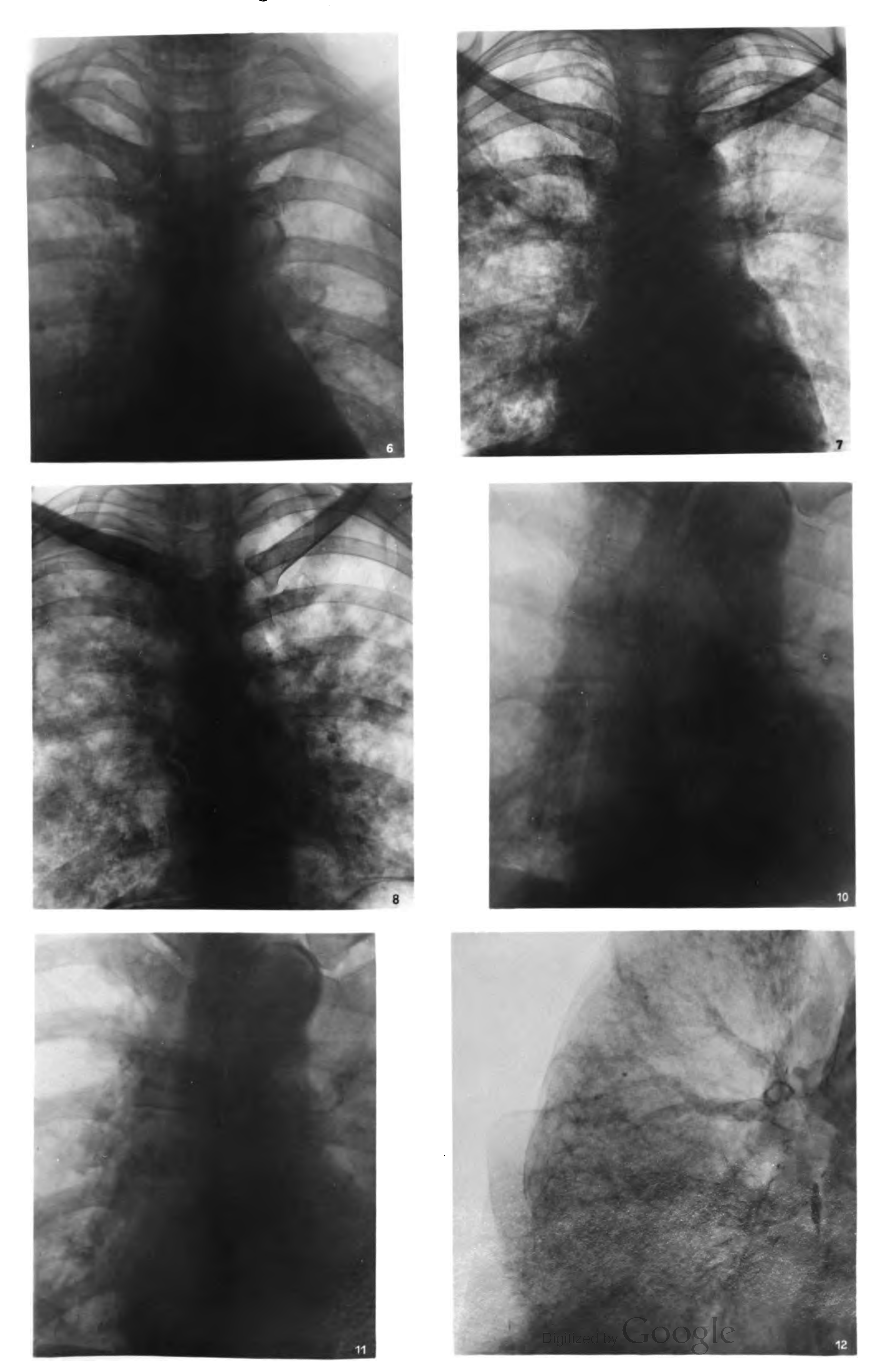


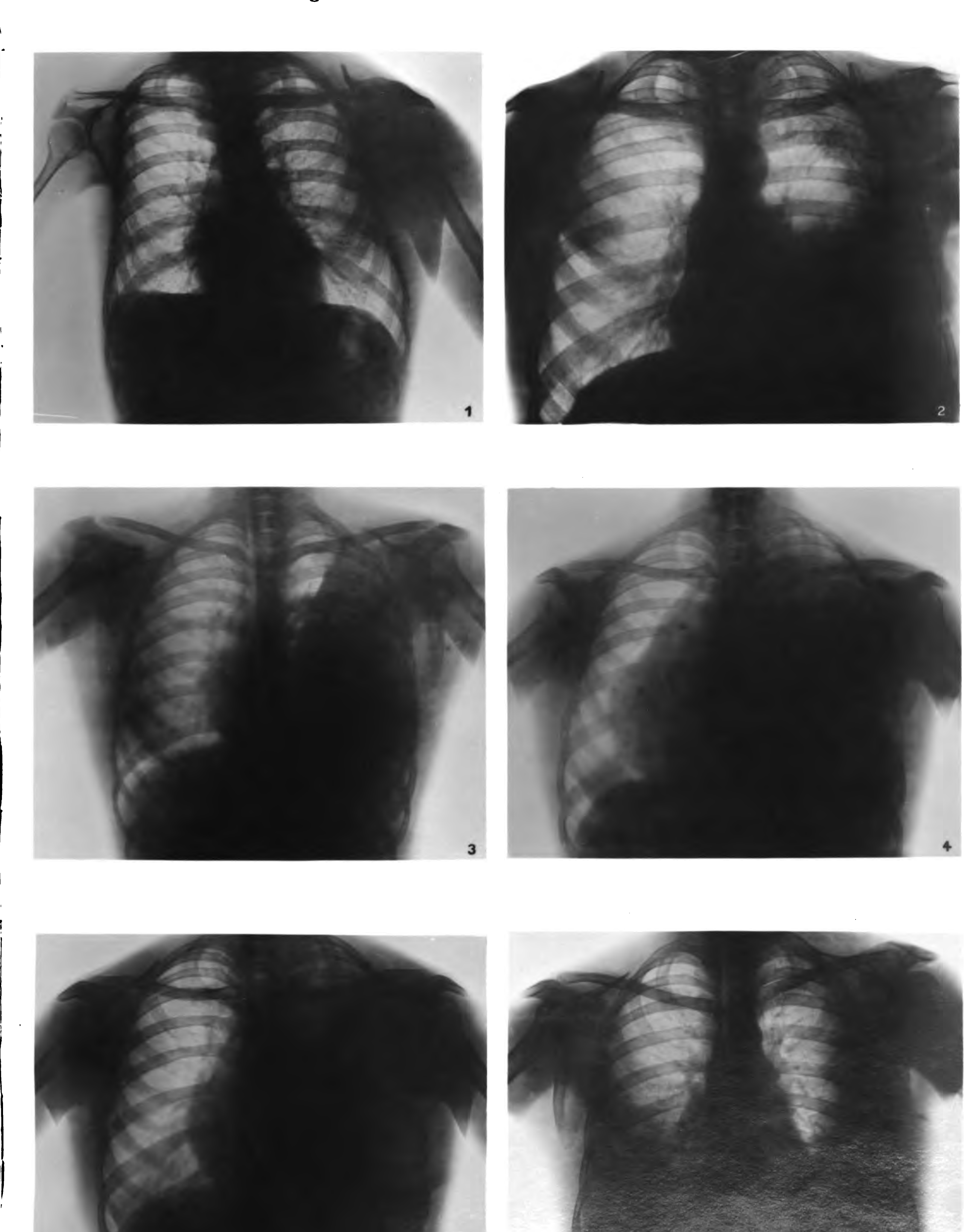
Neue Photographische Gesellschaft A.-G Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A. G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

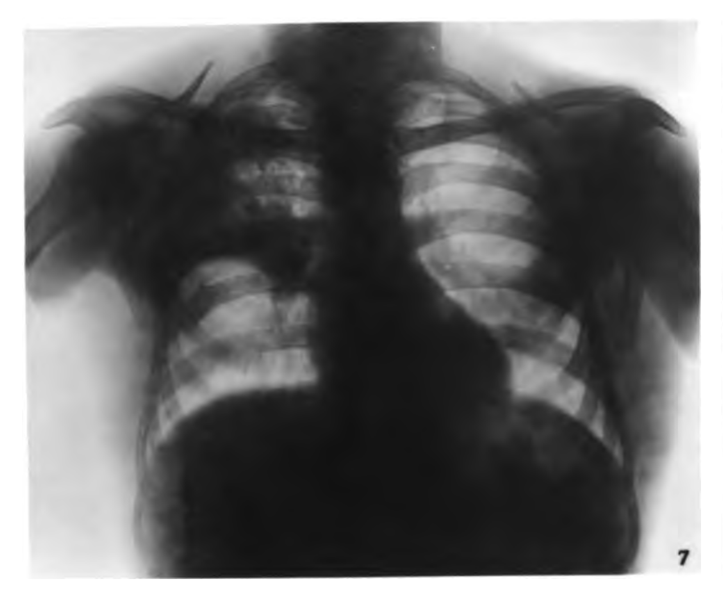

1
2
3
4
5
9

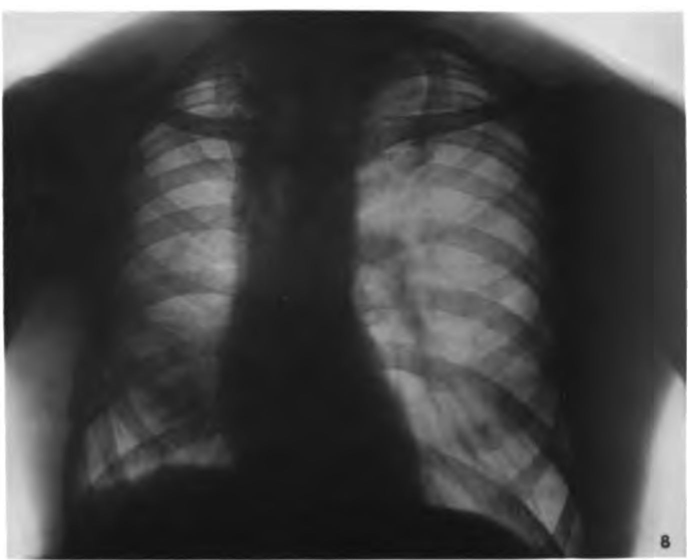

6
7
8
10
11
12

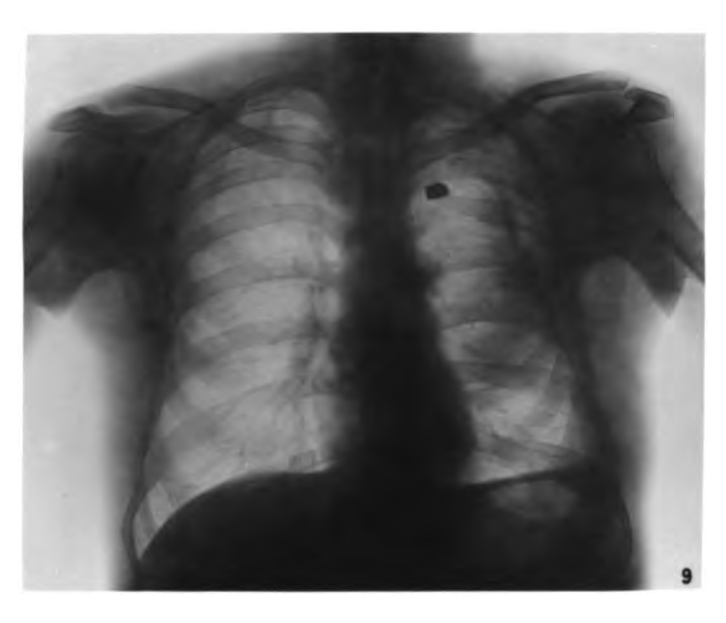


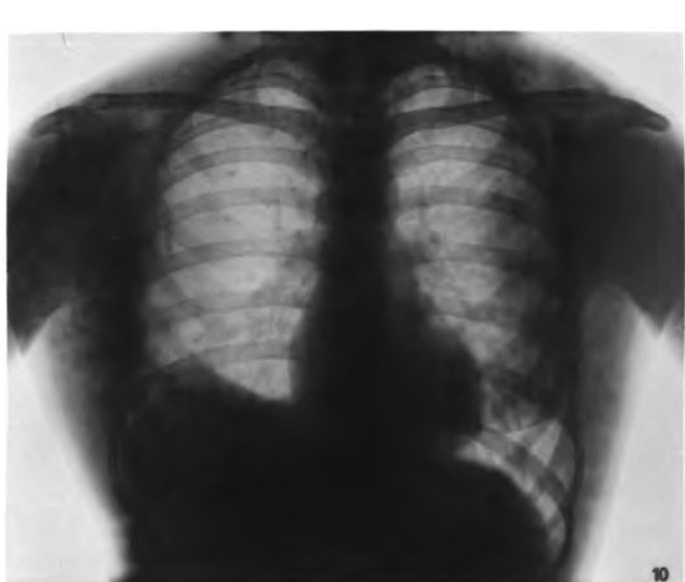
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

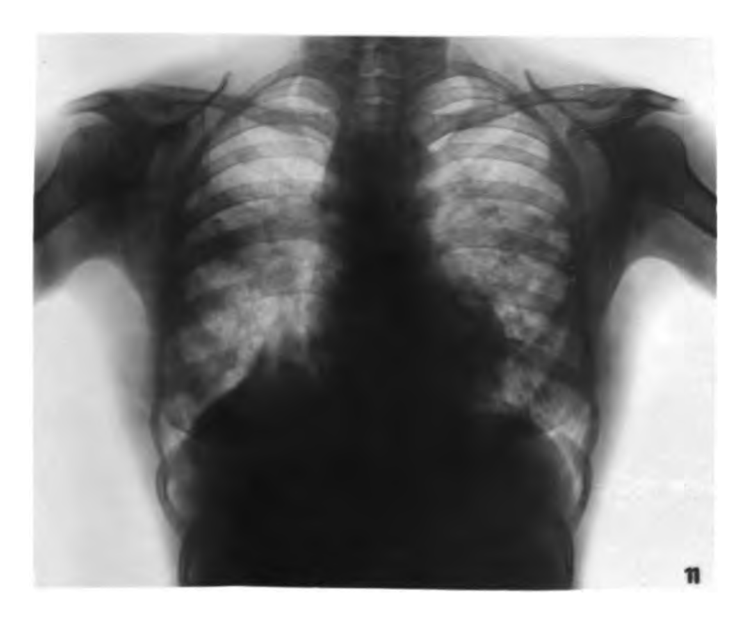
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

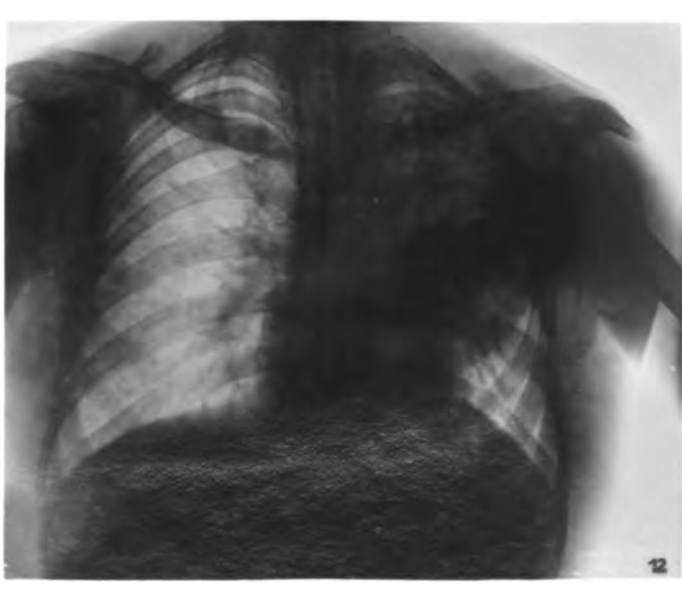

7


8

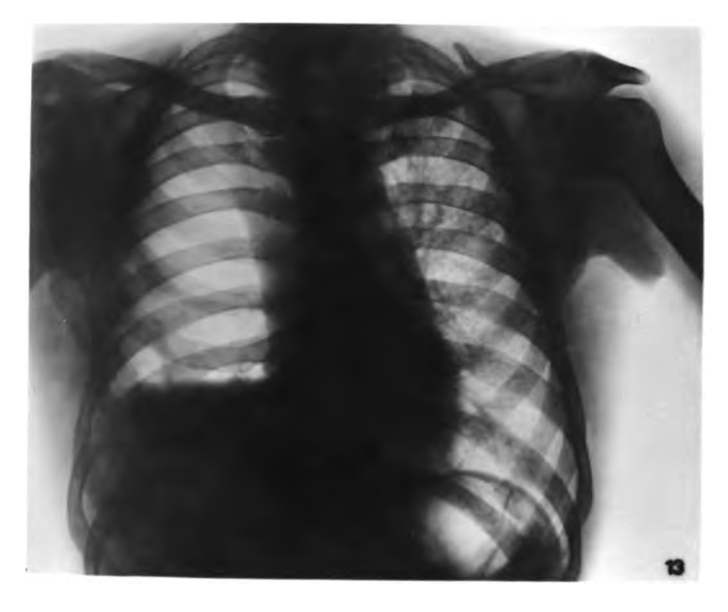

9


10

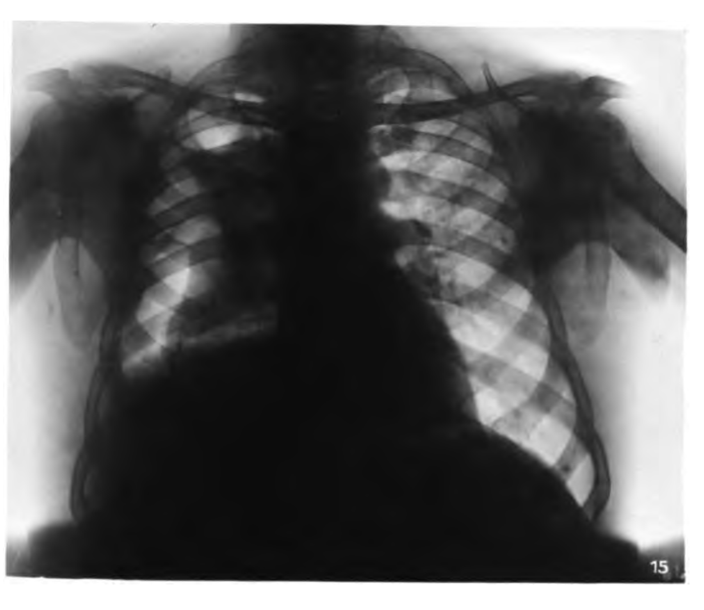

11

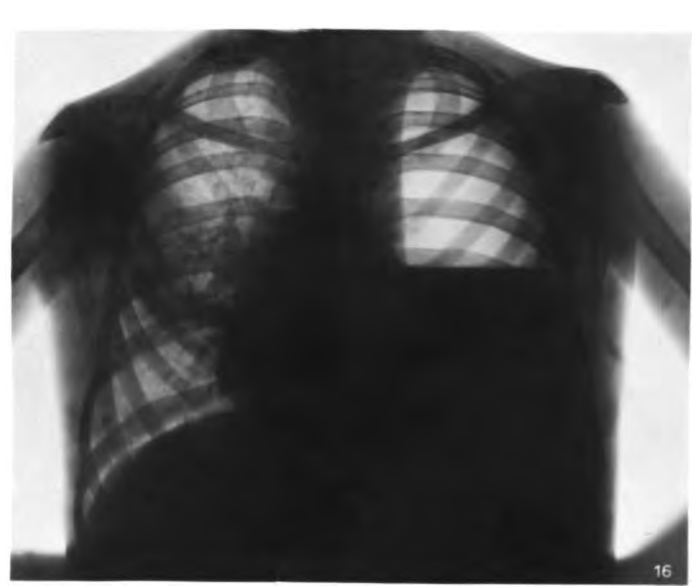

12

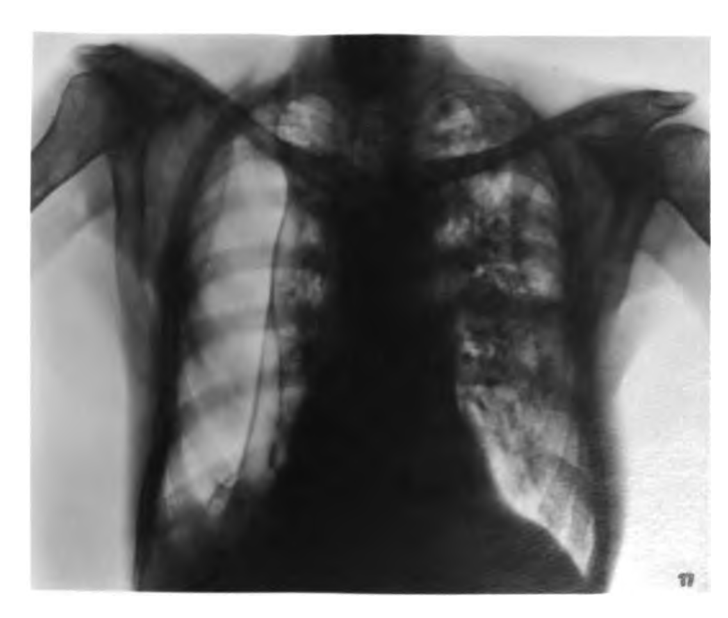
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.













Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.


1


4


2


3


5

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Unentbehrlich für jeden Röntgenologen!

Rotax-Folie

(Original-Fabrikat der Electricitäts-Gesellschaft „SANITAS", Berlin)

Bilder von größter Feinheit der Struktur

ohne jede Körnung

bei bisher unerreichter Schnelligkeit der Aufnahme.

Billige Preise.

Rotax-Folie für Blitz-, Moment- und Struktur-Aufnahmen.

Eine Forderung der modernen Röntgentechnik liegt hauptsächlich in der Verkürzung der Expositionszeiten, wobei Schärfe und Struktur des Bildes einwandfrei sein müssen.

Die bisher für diese Zwecke verwendeten Verstärkungsschirme waren deshalb nicht vollkommen, weil die damit angefertigten Bilder mehr oder weniger Körnung zeigten, was zu fehlerhaften Deutungen Veranlassung geben konnte. Auch war die Verkürzung der Aufnahmen noch nicht ausreichend.

Nach langer eingehender wissenschaftlicher Arbeit ist es gelungen, in der

Rotax-Folie

einen Schirm zu finden, der **absolut kornlose Bilder von feinster Struktur mit bisher unerreichter Schnelligkeit** anzufertigen gestattet.

Dabei ist der Preis der Rotax-Folie verhältnismäßig niedrig und beträgt derselbe:

Nr.				
Nr. 3326	Rotax-Folie	13×18	cm groß	M. 18.–
„ 3327	„	18×24	„ „	„ 30.—
„ 3328	„	24×30	„ „	„ 45.—
„ 3329	„	30×40	„ „	„ 72.—
„ 3330	„	40×50	„ „	„ 108.—

Um die Rotax-Folien vor Beschädigungen zu schützen, müssen dieselben zweckmäßig mit den Plattenrändern abschneiden und empfiehlt es sich daher, **mehrere Rotax-Folien entsprechend den Plattengrößen vorrätig zu haben.** Um den Ärzten die Anschaffung solcher

Serien der Rotax-Folien

zu erleichtern, haben wir die Serienpreise gegenüber den Einzelpreisen **noch wesentlich herabgesetzt** und stellen sich dieselben wie folgt:

Serie			
Serie I	bestehend aus Rotax-Folie Nr.	3326—3328	M. 78.—
„ II	„ „ „ „ „	3327—3329	„ 125.—
„ III	„ „ „ „ „	3328—3330	„ 190.—
„ IV	„ „ „ „ „	3326—3329	„ 140.—
„ V	„ „ „ „ „	3327—3330	„ 215.—
„ VI	„ „ „ „ „	3326—3330	„ 230.—



Die Rotax-Folie läßt sich mit warmem Wasser und Wattebausch leicht reinigen.

Ausführlicher Prospekt nebst Gebrauchsanweisung steht Interessenten gratis zur Verfügung.

Probeaufnahme wird auf Wunsch zugesandt.

Electricitätsgesellschaft „Sanitas" Berlin N. 24

Friedrichstraße 131d, Ecke der Karlstraße.

Düsseldorf, München, Hamburg, Wiesbaden, London. Brüssel, Madrid, Paris, Mailand, Oporto, Wien, Prag, St. Petersburg, Moskau, Odessa, Kiew, Pjatigorsk, Warschau.





Telegr.-Adr. Vacuumglas Berlin





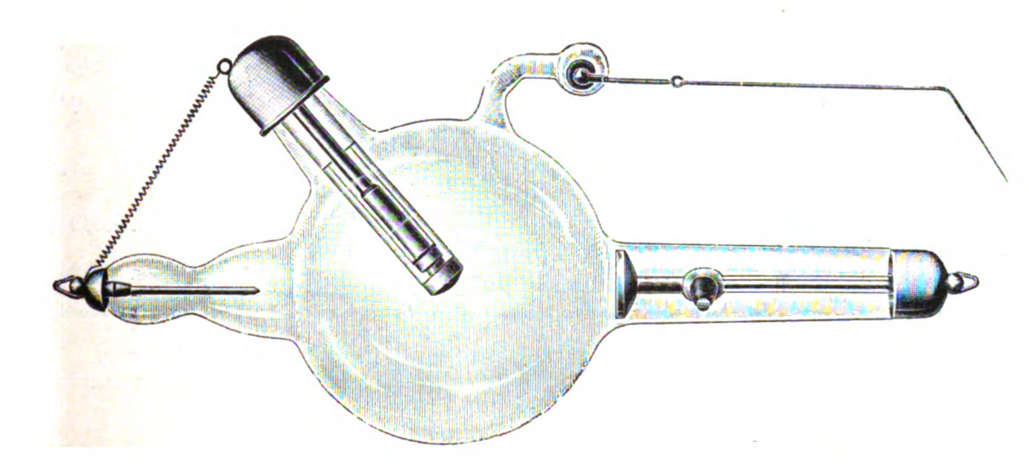


Telephon: Amt III. Nr. 171

Weltausstellung St. Louis 1904: Goldene Medaille
Internationale Ausstellung Mailand 1906: Ehrendiplom

Spezialfabrik für Röntgenröhren

Neu! **Neu!**



Centralröhre für Starkstrom-Moment-Aufnahmen

und tadellosen Durchleuchtungen.

D. R. Patent

Unter Verwendung bis ca. 100 Amp. bestens bewährt!

Infolge gewölbter Antikathode **kein Durchschmelzen der Glaskugel** vis-a-vis der Antikathode möglich!

Kühlung der Antikathode wird durch intensive **direkte** Ableitung der Wärme nach der Ausstrahlungsfläche bewirkt.

Kataloge und Beschreibungen gratis und franko.





Fabr

Te

Am

R

Hoc

Ft

Band XVI Ausgegeben am 28. Oktober Heft 1

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Staatsrat Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Hamburg, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Dr. **Gocht** in Halle, Privatdozent Dr. **Grashey** in München, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Privatdozent Dr. **Klieneberger** in Königsberg, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. **v. Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)

1910

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser-Wilhelm-Strasse 82 I, in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Literatur-Register der Fortschritte 1897—1907 in Band XI. (Sep.-Abdruck Preis M. 1.—.)

(Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlages.)

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Manuskripte sind an die Redaktion, Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir der Verlagsbuchhandlung nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Anweisung für die Verpackung von Platten.

Infolge mangelhafter Verpackung erhält die Redaktion die zur Reproduktion bestimmten Platten sehr häufig in zerbrochenem Zustande. Um die Autoren vor Schaden zu bewahren, empfehlen wir die Platten durch einen Sachverständigen (Glaser, Photograph) verpacken zu lassen. Sollte dieses nicht möglich sein, so verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Die zum Postversand bestimmten Platten werden in Seidenpapier (nicht in Zeitungspapier) eingewickelt, in einen leeren Plattenkasten von gleichem Format verpackt. Für den Fall, dass sie den Kasten nicht vollständig ausfüllen, muss der übrig bleibende Raum mit Watte prall ausgefüllt werden. Der Plattenkasten wird alsdann mit Bindfaden verschnürt und nunmehr in einer Kiste sorgfältig mittelst Holzwolle verpackt. Der Plattenkasten kann auch in einer dicken Umhüllung von Holzwolle mittelst Packpapier umwickelt und verschnürt werden. Jedenfalls muss im letzteren Falle die Schicht der Holzwolle so dick genommen werden, dass etwaige Stösse nicht bis auf den Kasten durchzudringen vermögen.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Band XVI Ausgegeben am 19. April **Heft 6**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Staatsrat Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Hamburg, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Prof. Dr. **Gocht** in Halle, Privatdozent Dr. **Grashey** in München, Dr. **Groedel** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Privatdozent Dr. **Klieneberger** in Königsberg, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lamberts** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. **v. Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1911

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser-Wilhelm-Strasse 82 I, in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Literatur-Register der Fortschritte 1897—1907 in Band XI. (Sep.-Abdruck Preis M. 1.—.)

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

(Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlages.)

Manuskripte sind an die Redaktion, Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir der Verlagsbuchhandlung nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Anweisung für die Verpackung von Platten.

Infolge mangelhafter Verpackung erhält die Redaktion die zur Reproduktion bestimmten Platten sehr häufig in zerbrochenem Zustande. Um die Autoren vor Schaden zu bewahren, empfehlen wir die Platten durch einen Sachverständigen (Glaser, Photograph) verpacken zu lassen. Sollte dieses nicht möglich sein, so verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Die zum Postversand bestimmten Platten werden in Seidenpapier (nicht in Zeitungspapier) eingewickelt, in einen leeren Plattenkasten von gleichem Format verpackt. Für den Fall, dass sie den Kasten nicht vollständig ausfüllen, muss der übrig bleibende Raum mit Watte prall ausgefüllt werden. Der Plattenkasten wird alsdann mit Bindfaden verschnürt und nunmehr in einer Kiste sorgfältig mittelst Holzwolle verpackt. Der Plattenkasten kann auch in einer dicken Umhüllung von Holzwolle mittelst Packpapier umwickelt und verschnürt werden. Jedenfalls muss im letzteren Falle die Schicht der Holzwolle so dick genommen werden, dass etwaige Stösse nicht bis auf den Kasten durchzudringen vermögen.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

